CENA 1 zł.

RADIOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY
POŚWIĘCONY RADIOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Rok II | LISTOPAD 1937 R. | Nr. 11

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Złota 32 m. 3 tel. 2-05-97. Konto PKO 2366

TREŚĆ NUMERU:

Inż. K. Witkowski

Wystawa radiowa w Berlinie 1937 r.

Tegoroczna 14-ta z rzędu wystawa radiowa w Berlinie przyniosła szereg nowości w każdej z gałęzi radiotechniki. Wprawdzie różnica pomiędzy nią, a zeszłoroczną nie była tak wielką jak to miało miejsce poprzedniego roku. Przyczynił się do tego najwięcej dział telewizji, który w ubiegłym roku był rewelacyjnie obfity — tym niemniej zauważyć można było dalszy rozwój grupy odbiorczej i znaleźć szereg nowych rozwiązań konstrukcyjnych oraz materiałów wytwórczych.

W dziedzinie budowy odbiorników istnieją dziś powszechnie uznawane zasady, które dowodzą, że przeszliśmy już epokę rozwoju nieprzewidzianego i nieopanowanego, i że weszliśmy w stadium, kiedy fabrykanci i kupcy postępują według zgóry naszkicowanego planu, dążąc do stworzenia takich aparatów, które najlepiej odpowiadają żądaniom klienteli. Ta ostatnia znów obserwując rozwój radiotechniki, zdaje sobie też już do pewnego stopnia sprawę, czego można żądać od odbiornika. Podczas gdy w poprzednich latach zasadniczym warunkiem dobroci aparatu była jego selektywność, o tyle od dwóch mniejwięcej lat stawia się jemu coraz większe wymagania dotyczące dobroci odtwarzania, estetyki wyglądu oraz minimalnej wrażliwości na wszelkiego rodzaju przeszkody. Przy tym wszystkie aparaty nawet średniej klasy muszą być wyposażone w skuteczną automatyczną regulację siły (antifading).

Obok tych kardynalnych zasad znajdujemy coraz więcej odbiorników, w których położony został, oczywiście poza wymienionymi, nacisk na łatwość lub nawet na komfort obsługi.

Jakkolwiek do nasycenia rynku o ile o tym może być pod pewnymi względami mowa — jeszcze daleko — to jednak wysiłki producentów, chcących osiągnąć maksimum powodzenia, dążą do dalszego obniżenia ceny (bez obniżania wartości sprzętu!) czy to przez racjonalizację konstrukcji i produkcji, czy też przez zastosowanie odpowiedniejszych pod tym względem materiałów.

Odbiorniki tegorocznej wystawy można podzielić zgrubsza w następujące grupy:

1) Odbiorniki jednoobwodowe z ilością lamp do trzech — w cenie do 170.— marek.

2) Aparaty 2-obwodowe o dwóch lub trzech lampach, z automatyką — w cenie od 190 do 230 marek.

3) Małe supery 3 lub 4-lampowe, przeważnie bez zakresu krótkofalowego — w cenie od 230 do 270 marek.

4) Supery pełnej klasy 4 lub 5-lampowe z falami krótkimi za 260 — 360 marek.

5) Odbiorniki luksusowe o ilości lamp powyżej 5 w cenie powyżej 380 marek.

W zestawieniu tym można zauważyć znaczne obniżenie ceny dużych superów, którą należy przypisać nietylko wprowadzonej ostatnio obniżce cen lamp, ale przede wszystkim specjalnej polityce sprzedaży, zmierzającej do podniesienia średniego poziomu jakości odbiorników i tym samym lepszego zadowolenia słuchaczy.

Dla podniesienia jakości reprodukcji zastosowano przede wszystkim powszechnie wprowadzoną już w zeszłym roku na rynek lampę końcową AL 4 lub CL 4 — a w niemałej ilości aparatów można już znaleźć AD 1 i AL 5. Wszystkie te lampy pozwalają na znaczne podniesienie mocy niezniekształconej. Dochodzą do tego jeszcze specjalne układy detekcji oraz znajdujące duże zainteresowanie układy z kompensacją wzmacniacza małej częstotliwości.

Polepszenie materiałów pozwoliło na polepszenie pewności działania aparatów i zmniejszenie w ten sposób niezadowoleń klienteli.

Niemal wszystkie skale posiadają napęd przy pomocy linek metalowych, znacznie pewniejszych w użyciu. W odbiornikach Philipsa znajdujemy jeszcze szersze zastosowanie napędów przy pomocy kabli Bowden'a, pozwalających na zastosowanie skal pochylnych i na rozmieszczenia gałek, w zależności od wymagań estetycznych skrzynki. Zasadę tę przyjęły w tym roku nawet już niektóre inne firmy jak Saba, Ideal.

Nowość w dziedzinie napędu stanowi niewątpliwie zastosowanie silniczka elektrycznego, w który wyposażony są niektóre odbiorniki o samoczynnym strojeniu.

Wysoką czułość zapewniają aparatom racjonalnie wykorzystane lampy w połączeniu z wysokowartościowymi obwodami strojonymi, które nadto pozwalają na uzyskanie świetnej selektywności. Dzięki

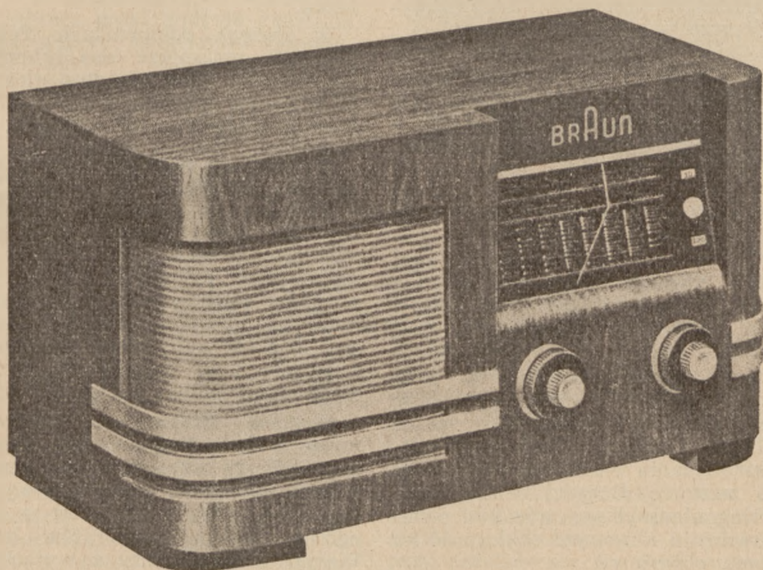
niej zaciera się niemal różnica między aparatem dwuobwodowym, a popularnym superem. Aparaty dwuobwodowe posiadają niemal bez wyjątku automatyczną regulację siły oraz reakcję, regulowaną samoczynnie. Stanowi ona zazwyczaj jednocześnie regulację szerokości wstęgi. Zresztą regulowana selektywność (regulacja szerokości wstęgi) ma miejsce niemal we wszystkich aparatach począwszy od średniej klasy wzwyż.

Zastosowana w ubiegłym sezonie samoczynna regulacja szerokości wstęgi po raz pierwszy w odbiorniku „Novum" f-my Körting okazała się tak skuteczną, że w tym roku znajdujemy ją w kilku aparatach innych wytwórni. Natomiast f-ma Körting układ ten (którego opis podaliśmy w zeszłorocznym sprawozdaniu) ulepszyła, uzyskując zupełne strojenie jednogałkowe — mianowicie w odb. „Novum 38" stopień sprzężenia zwrotnego regulowany zostaje samoczynnie, tak że wydajność odbioru uniezależniona zostaje od zręczności obsługującego. Neonowy wskaźnik dostrojenia został również ulepszony, dając świetne wyniki przy cichym strojeniu.

Zaznaczyć tu należy, że ok. 75% dwuobwodówek wyposażonych w automatykę posiada detekcję anodową. Ma to na celu polepszenie czułości odbiornika przez mniejsze tłumienie 2 obwodu, przy równoczesnej możności otrzymania napięcia regulującego dla automatyki.

Pełnowartościowe supery posiadają tylko w nielicznych wypadkach jeszcze wskazówkowe wskaźniki strojenia — natomiast większość z nich wyposażona jest w „magiczne oko" AM 2 lub C/EM 2, które dzięki swej bezwładności ułatwia znacznie strojenie na falach krótkich.

Zagadnieniu zmniejszenia zakłóceń poświęcono również dużo uwagi. Tak więc zasilacz odbiornika posiada filtry sieciowe lub ekranowane elektrostatycznie transformatory sieciowe. Odbiorniki jednoobwodowe posiadają starannie opracowane eliminatory dla zakresów średnio i długofalowego, natomiast wejście superów zablokowane jest przeciw zakłóceniom ze strony sygnałów o częstotliwości pośredniej. Wzmacniacze m. cz. posiadają jeszcze częściej niż w zeszłym roku wbudowane obwody eliminacyjne 9 kc, absorbujące gwizdy interferencyjne.



Pięciolampowa 7-obwodowa superheterodyna f-my Braun z lampą AH 1 jako wzmacniaczem wstępnym.

Nadto firma ta usunęła z odbiornika gałkę przełącznika falowego, sprzęgając przełącznik z napędem skali. Po dojściu do krańcowego położenia kondensatora następuje połączenie. Inowacja ta zdaje się jednak nie spotka się z szerszym zastosowaniem.

Pochylna skala, zastosowana po raz pierwszy w roku zeszłym przez Philipsa, znalazła wielu zwolenników, toteż spotykamy ją jeszcze u kilku innych firm.

Zastosowanie starannie opracowanych wzmacniaczy małej częstotliwości, wyposażonych częstokroć w urządzenia dla kompensacji zniekształceń, polegające na sprzężeniu zwrotnym pewnej części napięcią wyjściowego z poprzednią lampą m. cz. (podobnie jak w opisie superheterodyny na pr. zm. z N-ru 7 i 8/37 r. „Radiotechnika") i służącego dla wyrównania charakterystyki oraz lepszego uwydatnienia niskich tonów wymaga również stosowania pierwszorzędnych głośników. Tzw. „szerokowstęgowa" membrana Telefunkena, Siemens'a i AEG daje możność reprodukcji b. szerokiego pasma częstotliwości akustycznych. Osiągnięto to przez specjalnie miękkie zawieszenie membrany w koszu głośnika. Dalej dla umożliwienia prawidłowego przetwarzania wielkich amplitud zwiększono znacznie długości cewki drgającej. Körting ulepszył znacznie swe membrany o przekroju klinowym (zbieżność ku zewnętrznemu obwodowi).

Dla zmniejszenia zjawiska kierunkowego wysyłanie wyższych częstotliwości znajdujemy w głośnikach Philipsa, rozsiewacz dźwięków, składający się z małego lejka bakelitowego, umieszczonego nieruchomo w środku stożka membrany. Dzięki niemu również i częstotliwości powyżej 2000 okresów można słyszeć równie dobrze we wszystkich kierunkach, licząc od osi głośnika.

W dużych odbiornikach Telefunkena i Körtinga natomiast znajdujemy podobnie jak w roku ubiegłym dwa głośniki, z których jeden przeznaczony jest dla tonów niskich, drugi — dla wysokich.

Największy model Philipsa wyposażony jest w „ekspansję kontrastów" — urządzenie, dzięki któremu odbiornik samoczynnie rekonstruuje kontrasty audycji muzycznej, które na stacji ze względów na warunki modulacji muszą być niestety w dużej mierze zatracone. Urządzenie to może być dowolnie włączone lub wyłączone, zależnie od rodzaju audycji i daje zwłaszcza przy muzyce orkiestrowej wspaniały efekt potęgi i plastyki odtwarzania.

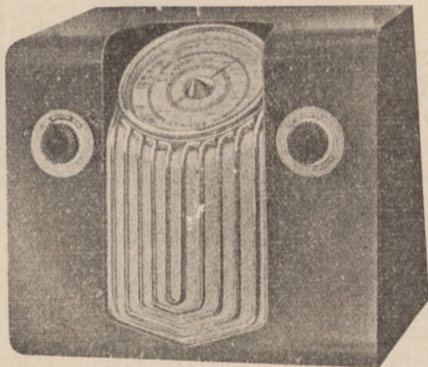
Pokaźna liczba odbiorników luksusowych posiada przeciwsobne układy końcowe. Ilość ta wzrosła w porównaniu z poprzednimi latami znacznie i wyraża się w tym roku cyfrą 7 aparatów w stosunku do ogólnej liczby 13 aparatów luksusowych. Wszystkie te aparaty z wyjątkiem jedne-

go zaopatrzone są w lampy AD 1. Z pozostałych 7 jeden posiada pojedynczą AD 1, a reszta lampę AL 5.

Bardzo ciekawe rozwiązanie zagadnienia uproszczenie obsługi znajdujemy w tym roku już w dwu typach Philipsa, polegające na użyciu tzw. monosteru. Zeszłoroczne doświadczenie uwieńczone zostało dobrymi wynikami i w tym roku zastosowano go nietylko w superze najwyższej klasy. Urządzenie to jednoczy w jednej gałce wszystkie czynności konieczne do nastawienia odboirnika a więc: strojenie, regulację siły, regulację selektywności (szerokość wstęgi), filtr tonów niskich i wysokich. Napęd przełącznika falowego odbywa się przy pomocy pierścienia obejmującego koncentrycznie gałkę monosteru. Nie potrzeba tu podkreślać, że zastosowanie jednej jedynej gałki wpływa nadto b. pomyślnie na walory estetyczne aparatu.

Urządzenia dla ręcznego dokładnego strojenia (demultiplikatory) znajdujemy niemal bez wyjątku we wszystkich aparatach. Kilka natomiast aparatów wyposażono w urządzenia dla samoczynnego dostrojenia. Działanie ich polega przeważnie na przestrajaniu częstotliwości oscylatora w granicach plus — minus 3 lub 4-kc zapomocą lampy, zmieniającej pojemność obwodu oscylatora w sposób, jaki podawaliśmy w N-rze (11/36 „Radiotechnika"). Inne urządzenie dla automatycznego dokładnego strojenia znajdujemy w superze najwyzszej klasy Philipsa. W urządzeniu tzw. strojenia wyczuwalnego następuje zahamowanie gałki strojeniowej w momencie dokładnego dostrojenia do fali nośnej. Zatrzymanie następuje przy pomocy hamulca, umieszczonego na osi gałki strojeniowej. Włączenie hamulca ustępuje przy pomocy przekaźnika, uruchomionego przez prąd, płynący w obwodzie drgań o bardzo ostrym wierzchołku i dostrojonym dokładnie do częstotliwości pośredniej. Przekaźnik ten załącza jednocześnie głośnik, który podczas strojenia jest zupełnie wyłączony. W ten sposób ma miejsce również idealne „ciche strojenie", gdyż w głośniku nawet nie słychać żadnego szumu.

Dokładność dostrojenia jest tu lepsza, gdyż obwody wejściowe również nastrojone zostają do częstotliwości właściwej.



Oryginalna skrzynka superheterodyny Schaub'a typ 229.

Wszystkie nowe aparaty uniwersalne posiadają autotransformator, pozwalający na prawidłową pracę aparatu z sieci prądu zmiennego 120. Jeden tylko jeszcze aparat posiada urządzenie dla podwajania napięcia. W aparatach Körtinga znajdujemy dla wszystkich napięć sieci tylko jedną lampę regulacyjną, co bardzo upraszcza przełączanie na inne napięcie.

Obwody żarzenia aparatów uniwersalnych Körtinga posiadają nadto transformator „oszczędzający" — dzięki któremu przy przełączeniu na prąd zmienny lampy otrzymują właściwe napięcie żarzenia bez

udziału lampy regulacyjnej. Oszczędność prądu leży w granicach 20 — 30%.

Odnośnie typów lamp, stosowanych w aparatach to w aparatach prostych (jedno i kilkoobwodowych) znajdujemy niemal wyłącznie pentody. Triody spotyka się tylko w aparatach bateryjnych oraz w stopniach m. cz. niektórych superów. Śród odbiorników dwuobwodowych z automatyką 5 aparatów posiada na wejściu hexodę, która wymaga mniejszych napięć regulacyjnych.

W grupie ceramicznych materiałów izolacyjnych znajdujemy obok kalitu i zeszłorocznego Condensa C i N nowy materiał: Condensa F odznaczający się przy stałej dielektrycznej równej 65, minimalną stratnością. Firma Dralowid opracowała również nowy ceramiczny materiał „Ergan", który pozwala na łatwą dalszą mechaniczną obróbkę na tokarni lub wiertarce już po wypaleniu. Ułatwia to oczywiście w niektórych wypadkach bardzo wydatnie produkcję części skomplikowanych oraz pozwala na zastosowanie ostrzejszych tolerancji fabrykacyjnych.

Dalej opracowano metodę spawania szkła z izolatorami ceramicznymi. Jako przykład znajdujemy wyprodukowane przy współpracy firm Hescho oraz Leybold i Ardenne lampy oscylatorowe dla fal b. krótkich z cokołem ceramicznym spawanym z bańką lampy.

Śród materiałów izolacyjnych dla przewodów ukazały się rurki izolacyjne *Isyntha*, które wykonane są z materiału bezwłóknistego i bez lakierów olejowych, których wytrzymałość cieplna jest rzędu 170°C. Rurki te wykonywane są bez ograniczenia długości. Przewody izolowane tym materiałem można znacznie łatwiej odizolowywać.

Do grupy materiałów do rdzeni ferromagnetycznych obok Ferrocartu „B" w płytach do sztancowania i „C" do prasowania przybyły gatunki „E" i „Z". Pierwszy z nich posiada dwukrotnie wyższą przenikalność magnetyczną od poprzednich, i pozwala w ten sposób na zmniejszenie ilości zwojów cewek, a zatem i ich oporu. Drugi gatunek „Z" przeznaczony jest specjalnie dla cewek krótkofalowych.

W dziale telewizji zastaliśmy w stosunku do ubiegłego sezonu stosunkowo b. mało nowych rzeczy godnych zanotowania. To co pokazano w zeszłym roku stanowiło pewnego rodzaju rekord, po którym nastąpiło odprężenie — a jeśli chodzi o dobry rozwój techniczny to raczej należy przypuszczać, że ten sezon stanowi okres przejściowy do nowych rewelacji, które być może pokonane będą dopiero w przyszłym roku. Natomiast jeśli chodzi o politykę normalizacyjną oraz rozwojową Niemieckiego Zarządu Poczt, oparta ona została na doświadczeniach zeszłorocznych. Dawne systemy 180-liniowe oraz nowszy 375-liniowy zastąpione są znormalizowaną ilością 441 linii z wybieraniem międzyliniowym. Wszystkie aparaty tego sezonu przystosowane są już do tych wytycznych gwarantujących lepszą wyrazistość oraz minimalne migotanie. Jednocześnie z tym postanowiono urządzenie w Berlinie stałej sceny telewizyjnej, wyposażonej w odpowiednie studia oraz aparaturę dla projekcji obrazów dużych rozmiarów.

Idąc po dalszej linii rozwoju urządzeń telewizyjnych i publicznej służby telefoniczno-telewizyjnej, na wzór funkcjonującego już od roku urządzenia telefoniczno-telewizyjnego pomiędzy Berlinem a Lipskiem, podobne urządzenia zainstalowane będą również na linjach z Berlina do Monachium, Norymbergi, Hamburga, Frankfurtu i Kolonii.

Inż. R. Feryszka.

Detekcja diodowa

I. Mechanizm detekcji.

Zanim przystąpimy do głębszego omawiania zjawiska detekcji diodowej zapoznajmy się z fizycznym obrazem jej przebiegu.

Rys. 1. przedstawia zasadniczy schemat detekcji diodowej. Rozpatrzmy wpierw wypadek, gdy źródło w. cz. dostarcza sygnały niemodulowane

$$Va = Vm \cos \omega t$$

Ładowanie kondensatora C odbywa się przez pierwszą ćwiartkę okresu (Rys. 2), a w trzech dalszych ćwiartkach ze względu na wentylowe działanie diody mamy okres wyładowania przez opór R. Z dostateczną dokładnością możemy przyjąć, że wyładowanie odbywa się według prostej, której nachylenie zależy od stałej czasu układu $R.\ C$. Wyładowanie odbywa się tak długo, aż napięcie zrówna się z napięciem na kondensatorze. Wówczas zaczyna się znów okres ładowania kondensatora. Efektem tego jest to, że napięcie na oporze R (równe napięciu Vc) jest stałe i równe amplitudzie Vm napięcia w. cz. $U_R = Vm$. Jeśli zaś będziemy mieli do czynienia z sygnałem zmodulowanym, którego amplituda zmienia się w takt małej częstotliwości, wówczas napięcie U^R będzie wahało się w takt m. cz. czyli, że stale:

$$U_R = Vm \quad . \ . \ . \ . \quad (1)$$

Zmiany napięcia stałego na oporze R są zatem proporcjonalne do amplitudy w. cz. i wówczas mamy *detekcję liniową.*

II. Pole charakterystyk diody.

Znacznym ułatwieniem w rozpatrywaniu przebiegów związanych z detekcją diodową jest zapoznanie się z obszarem charakterystyk diody. Między średnim prądem diodowym „i", a napięciem U_R zachodzi związek:

$$U_R = iR \text{ (prawo Ohma)} \quad . \ . \quad (2)$$

Prąd i zależny jest od amplitudy Vm sygnału wielkiej częst. przy czym dla stosunkowo dużych wartości Vm ($Vm > 0{,}3\ V$) zależność ta jest prawie liniowa. Drugim czynnikiem, od którego zależy wielkość i, to wartość oporu R, gdyż spadek napięcia występujący na nim warunkuje „punkt pracy" diody, dając jakby wstępne ujemne napięcie stałe na anodę diody. W ten sposób otrzymujemy obszar charakterystyk diody. (Rys. 3). Na osi rzędnych mamy wartości średniego prądu anodowego, na osi odciętych wartości napięcia stałego, parametrem zaś jest tu wielkość sygnału wielkiej częst. Równocześnie prosta OA przedstawia zależność (2) $U_R = iR$, zatem punkt B podaje wartość i dla danych wartości R i Vm. Punkt B przedstawia wobec tego punkt pracy diody.

III. Tłumienie wzgl. opór w. cz. diody.

Dla dalszych rozważań detekcji diodowej należy wyjaśnić pojęcie tłumienia, wzgl. oporu w. cz. diody. Do istoty wartości tego pojęcia możemy dojść na podstawie rozważań czysto energetycznych. Diodę można traktować jako przetwornicę, która pobiera energię w. cz., a oddaje ją w formie energii m. cz., przy czym sprawność układu, która jest przede wszystkim zależna od amplitudy, można dla rozpatrywanego przez nas wypadku dużych amplitud przyjąć za jedność. Moc oddana przez generator w. cz.: $N \approx = \frac{VmI}{2}$, gdzie Vm i I oznaczają wartości amplitud.

Pobrana moc m. cz. $Nm = U_R . i$

Dla współczynnika sprawności $\eta = 1$ otrzymujemy: $\frac{Vm\ .\ I}{2} = U_R\ .\ i.$

Z równania (1): $Vm = U_R$ wynika:

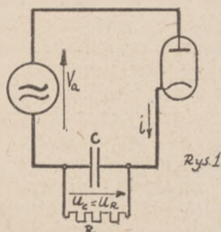
$$\frac{I}{2} = i \quad . \ . \ . \ . \ . \quad (3)$$

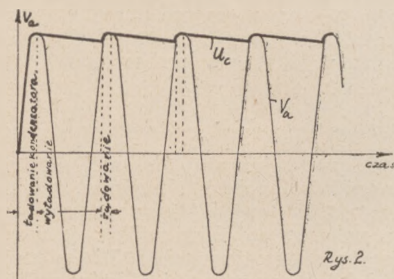
Opór w. cz. diody:

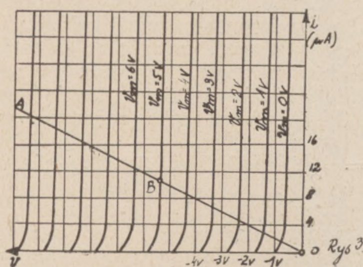
$$R_D = \frac{Vm}{I} = \frac{1}{2} \cdot \frac{U_R}{i} = \frac{1}{2}\ R \quad . \quad (4)$$

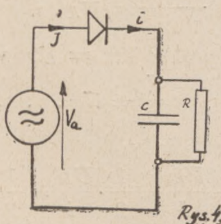
IV. Przekształcenie układu idealnego prostownika.

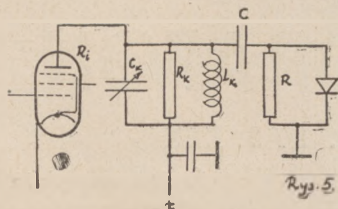
Rys. 4. przedstawia układ idealnego prostownika. Równania (1), (3) i (4) przedstawiają prawa przekształcenia idealnego prostownika. Podają one jakie wielkości w. cz. odpowiadają wielkościom prądu i napięcia po stronie m. cz. Zaznaczyć również należy, że równania te są odwracalne, gdyż można również wartości prądów, napięć i oporów po stronie w. cz. zastąpić wartościami prądów, napięć i oporów po stronie m.cz.











Rys. 5. przedstawia normalny układ detekcji, w którym opór *Rk* przedstawia straty obwodu rezonansowego, zaś *Ri* — opór wewnętrzny lampy. Układ ten możemy schematycznie przedstawić jak na rys. 6.

Teraz z kolei zastępujemy opory w. cz *Rk* i *Ri*, które są równoległe do obciążenia diody, oporami m. cz. Zamiast oporów *Ri*, *Rk* (rys. 7) mamy teraz 2 *Ri*, 2 *Rk*, gdyż udowodniliśmy wyżej, opór w. cz. jest połową oporu m. cz. W układzie tym prostownik i kondensator *C* zmieniają swoje miejsce, aby opory nie były dwa razy czynne: raz jako obciążenie dla strony w. cz., zaś drugi raz dla strony m. cz. Opór *R* występuje na rys. 7. dwukrotnie, gdyż w schemacie zasadniczym (rys. 5) opór ten faktycznie jest dwa razy czynny, po stronie w. cz. i m. cz.

Poza obciążeniem prostownika mamy jeszcze obwód rezonansowy. Energia zamagazynowana w tym obwodzie: $A = \frac{u^2}{2} \cdot Ck.$

Tak samo zachowuje się dla prądu stałego kondensator o pojemności *Ck*. Zastępując więc obwód rezonansowy kondensatorem *Ck*, otrzymujemy układ zastępczy (rys. 8), w którym płynie wyłącznie prąd stały. Jeśli zaś weźmiemy pod uwagę w. cz. zmodulowaną, to równocześnie prąd stały będzie pulsujący. Własności obwodu są tu bowiem oddawane przez kondensator *Ck*, tak, że przebiegi zmodulowane również można tu rozpatrywać. Otrzymany układ zastępczy (rys. 8) można teraz podzielić na 2 części: 1) Poprzednie obciążenie diody — str. m. cz., 2) str. w. cz.

V. Zniekształcenia liniowe.

Zniekształcenia liniowe, mogące wystąpić przy detekcji diodowej najłatwiej można rozpatrzyć na podstawie układu zastępczego (rys. 8). Opór wypadkowy układu (opór dla prądu stałego): (r_0)

$$\frac{1}{r_0} = \frac{1}{2Ri} + \frac{1}{2Rk} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} \quad . \quad (5)$$

W wypadku, gdy fala nośna nie jest zmodulowana, wówczas: $U_R = Vm = ir_0$, gdzie „i” jest średnim prądem diodowym. Jeśli zaś fala nośna jest zmodulowana frekwencją „f”, wówczas opór wypadkowy dla tej częstotliwości wynosi:

$$\frac{1}{Rf_1} = \frac{1}{r_0} + j\,2\pi f\ (C + Ck) \quad . \quad (6)$$

Wartości C i Ck wchodzą jednak w rachubę dopiero przy wielkich częstotl., tak, że $r \cong Rf$.

Napięcie częstotliwości modulującej:

$$Uf = i_f Rf \cong i_f r_o \quad . . . \quad (7)$$

gdzie i oznacza składową zmienną prądu zdetektowanego.

Stopień modulacji wyrazi się więc stosunkiem:

$$m = \frac{Uf}{Uo} = \frac{i_f}{i_o} \quad . . . \quad (8)$$

Rozważmy teraz rozszerzony schemat detekcji diodowej stosowany w układzie przeciwzanikowym (antifading) (rys. 9).

Opór Rs i kondensator Cs służą do odbioru napięcia regulującego. Rys. 10. przedstawia z kolei układ zastępczy powyższego układu.

Cs jest zwykle tak duże, że już dla bardzo małych częstotliwości jest do pominięcia wobec Rs.

$$\frac{1}{Rf} = \frac{1}{r_o} + \frac{1}{Rs}$$

$$Rf = \frac{r_o \, . \, Rs}{r_o + Rs} \quad . . . . \quad (9)$$

Napięcie częstotliwości modulującej:

$$Uf = i_f \, . \, Rf = i_f \, . \, \frac{r_o \, Rs}{r_o + Rs}$$

Stopień modulacji wyniesie teraz:

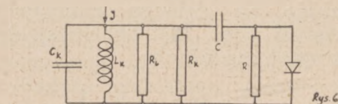
$$m' = \frac{Uf}{Uo} = \frac{i_f}{i_o r_o} \cdot \frac{r_o \, . \, Rs}{r_o + Rs} = \frac{i_f}{i_o} \, \frac{Rs}{r_o + Rs}$$

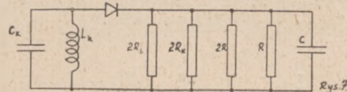
Nastąpiło więc jak widzimy zmniejszenie stopnia modulacji. Efekt ten jest bardzo ważny przy rachunkowej kontroli całkowitego wzmocnienia odbiornika, gdyż wpływ ten należy uwzględnić.

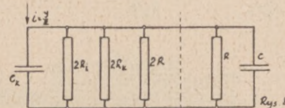
VI. *Zniekształcenia nieliniowe.*

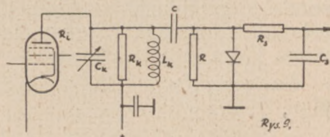
Szerokie swe zastosowanie zawdzięcza detekcja diodowa faktowi, że nie wywołuje praktycznie żadnych zniekształceń, zwłaszcza przy większych amplitudach sygnału w. cz. Nie znaczy to jednak, by przy detekcji diodowej nie mogły wystąpić zniekształcenia, należy podkreślić, że w zasadzie wina wówczas leży w złym doborze wartości obwodu.

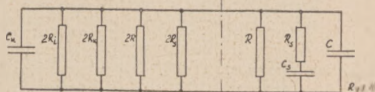
Rozpatrzmy dla przykładu układ, w którym po diodzie następuje stopień małej częst. (rys. 11). Różnica między wartościami oporu dla prądu stałego, a oporem dla prądu zmiennego może w tym układzie prowadzić do zniekształceń nieliniowych. Wróćmy do obszaru charakterystyk diody (rys. 12). Punkt „P" przedstawia omawiany wyżej punkt pracy diody, który zależy jedynie od wartości R. Gdyby nie było żadnego dodatkowego obciążenia małej częst., wówczas

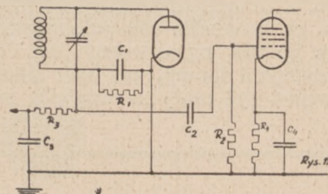


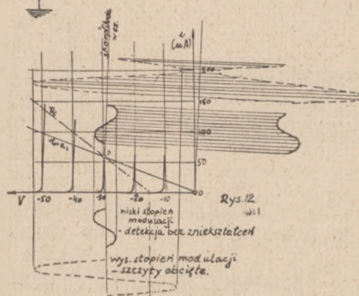












punkt pracy wędrowałby wzdłuż prostej „r_o”. Ponieważ jednak równolegle do oporu R_1 leży R_2 (C_2 — można tu pominąć), więc opór dla prądu zmiennego Rf jest mniejszy.

Otrzymujemy w ten sposób „dynamiczną charakterystykę”, która przechodzi przez punkt P, wzdłuż której przesuwa się punkt pracy. Widocznym jest, że przy głębszej modulacji nastąpi obcięcie wierzchołka sinusoidy modulacyjnej, a w konsekwencji zniekształcenie nieliniowe.

Abstrahując od dolnego zakrzywienia charakterystyki (rys. 13), obliczamy dopuszczalny stopień modulacji:

$$m_{max} = \frac{AB}{AO} = \frac{AP \cdot \frac{1}{tg\beta}}{AP \cdot \frac{1}{tg\alpha}}$$

$$\frac{1}{tg\alpha} = r_o \; ; \; \frac{1}{tg\beta} = Rf$$

$$m_{max} = \frac{Rf}{r_o} \quad . \; . \; . \; . \quad (10)$$

Dopuszczalna głębokość modulacji jest więc określona stosunkiem oporów dla prądu zmiennego i dla prądu stałego.

Weźmy dla przykładu: $R_1 = 0{,}5$ Mg, $R_2 = 1$ Mg.,

wówczas $Rf = \frac{0{,}5 \cdot 1}{0{,}5 + 1} = 0{,}33$ Mg.

zaś $m_{max} = \frac{0{,}33}{0{,}5} = 0{,}66$.

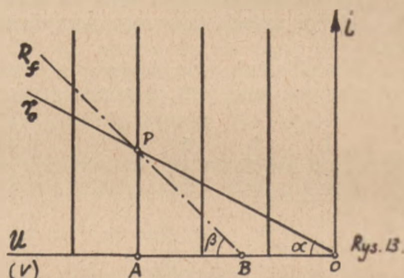
Nie należy więc oporu diody R_1 obierać za dużego. Z drugiej strony opór upływowy lampy m. cz. powinien być jak największy. Opór ten jednak ograniczony jest danymi konstrukcyjnymi lampy, zaś opór diody nie może również być mały ze względu na tłumienie obwodu poprzedzającego stopnia, więc musimy się uciekać do kompromisu.

Dla $R_1 = 0{,}3$ Mg

$$Rf = \frac{0{,}3 \cdot 1}{0{,}3 + 1} = 0{,}23 \text{ M}g$$

$$m_{max} = \frac{0{,}23}{0{,}3} = 0{,}77.$$

Jeśli dioda załączona jest wprost przed lampą końcową, której opór upływowy jest zwykle mniejszy, należy odpowiednio dobrać opór diody. Jest to czynnik szczególnie ważny, zwłaszcza ze względu na obecne tendencje do głębokich modulacji przy nadawaniu.



Rys. 13.

Przy tym rozważaniu filtr oporowy automatycznej regulacji siły głosu, który ze względu na stałą czasową regulacji nie może być zbyt duży, nie był uwzględniony. Skutkiem tego Rf, a zanim m_{max} jeszcze bardziej zmniejsza się. Dlatego też dla automatycznej regulacji siły głosu należy raczej używać duodiody.

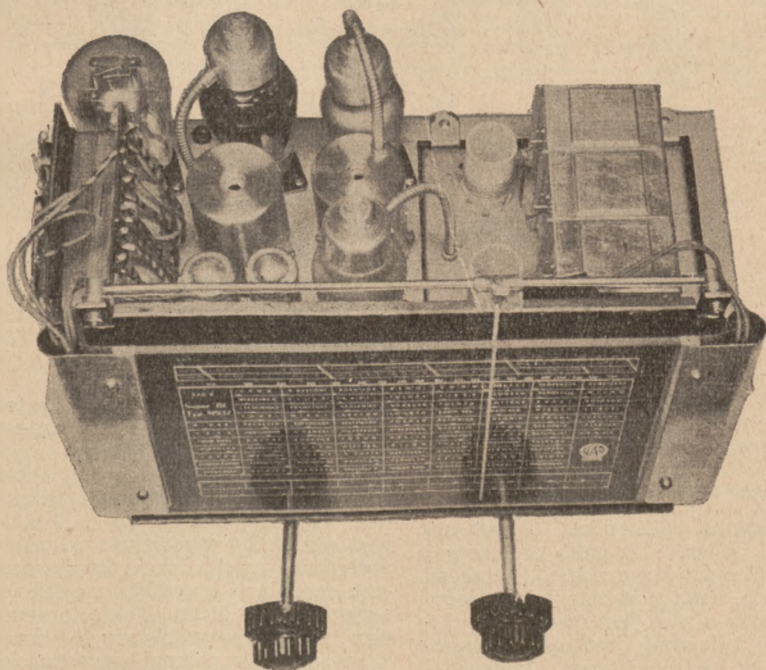
Główniejsze źródła, z których korzystano przy opracowaniu niniejszego artykułu:
Radio - Amateur № 7/1936:
Die Telefunken - Röhre № 8/1936:
Philips - Monatsheft für Apparate - Fabrikanten № 25/1935:
Z powyższych źródeł są też wzięte rysunki (z wyjątkiem Rys. № 2).

Inż. K. Witkowski

Trzylampowa Superheterodyna na prąd zmienny RT. 7733 Z.

Układ.

Wymagania stawiane odbiornikowi radiowemu idą z każdym dniem naprzód. Dotyczy to nietylko odbiorników rynkowych, produkowanych przez wielkie wytwórnie. Tę samą cechę znamionuje również rozwój odbiorników amatorskich. Różnica pomiędzy sezonem ubiegłym, a obecnym jest biorników nowoczesnych, wymagających przyrządów laboratoryjnych, trudna jest dla przeciętnego radioamatora, nie posiadającego, ani potrzebnych przyrządów pomocniczych, ani w większości wypadków odpowiednio głębokiego przygotowania technicznego. W ubiegłym sezonie ta dysproporcja była bardzo silna. Sezon bieżący natomiast miejmy nadzieję, pozwoli radioa-



ogromna. A stało się to ze względów zupełnie specyficznych. W gruncie rzeczy wymagania sezonu poprzedniego były większe od tego.

W pierwszych latach powstawania przemysłu odbiornikowego radioamatorstwo kroczyło przed nim, posiadając większą tradycję. Następnie szybki rozwój fabrycznej produkcji odbniorników zmienił ten stan rzeczy. Budowa skomplikowanych od- matorstwu na poprawienie swej sytuacji. Składają się na to dwa ważne czynniki. Przede wszystkim w technice budowy odbiorników zaznaczają się wyraźne zarysy stabilizacji, wywołanej wysokim poziomem możliwości technicznych. Otrzymujemy stąd wytyczne i warunki jakim ma odpowiadać odbiornik przeznaczony do określonych celów. Z drugiej strony jakość części składowych, jakie dane są amatorowi do skon-

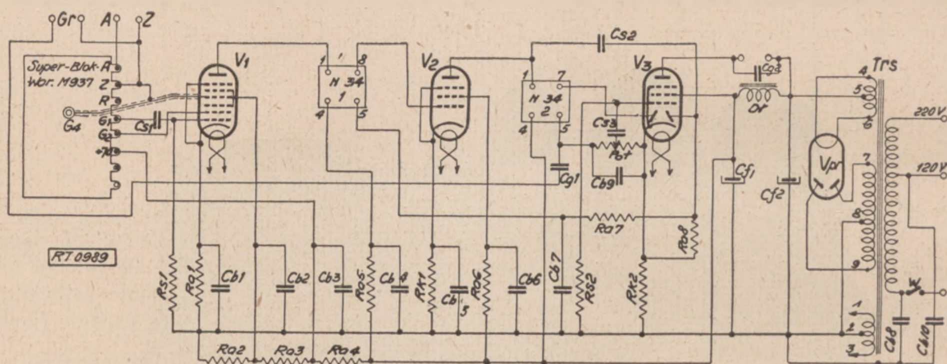
struowania aparatu, podniosła się o tyle, że pozwala na podstawie dobrze opracowanego opisu zbudować odbiornik, odpowiadający stawianym mu wymaganiom.

Opisany tu odbiornik mimo swej prostoty w budowie stanowi aparat dobrej klasy. Jest to siedmioobwodowa superheterodyna, a więc aparat o dużej czułości i dobrej selektywności, gwarantujący duże możliwości odbioru.

Układ.

Prądy szybkozmienne otrzymane z anteny doprowadzone zostają bezpośrednio przez końcówkę *A* do obwodów antenowych *Super - Bloku,* stanowiącego zestrojony zespół obwodów wielkiej częstotliwości i

łączy się z końcówką „G_2" i stąd do cewek reakcyjnych. Napięcie anodowe dla tej siatki doprowadzone jest do bloku poprzez końcówkę „+ *70*". Sygnały wejściowe wielkiej częstotliwości, wydzielone przez obwody strojone doprowadzone zostają z kapy bloku „G_4" do czwartej siatki oktody. Napięcia dla siatek drugiej (pierwszej anody), trzeciej i piątej oktody pobierane zostają z potencjometrycznego dzielnika napięć, utworzonego przez opory Ra_2, Ra_3 i Ra_4. Taki sposób włączenia gwarantuje spokojniejszą pracę oscylatora, zwłaszcza na falach krótkich. Napięcia te są blokowane do ziemi przy pomocy kondensatorów Cb_2 i Cb_3. Katoda oktody posiada względem masy odbiornika potencjał dodatni, otrzymany jako spadek napięcia, wy-



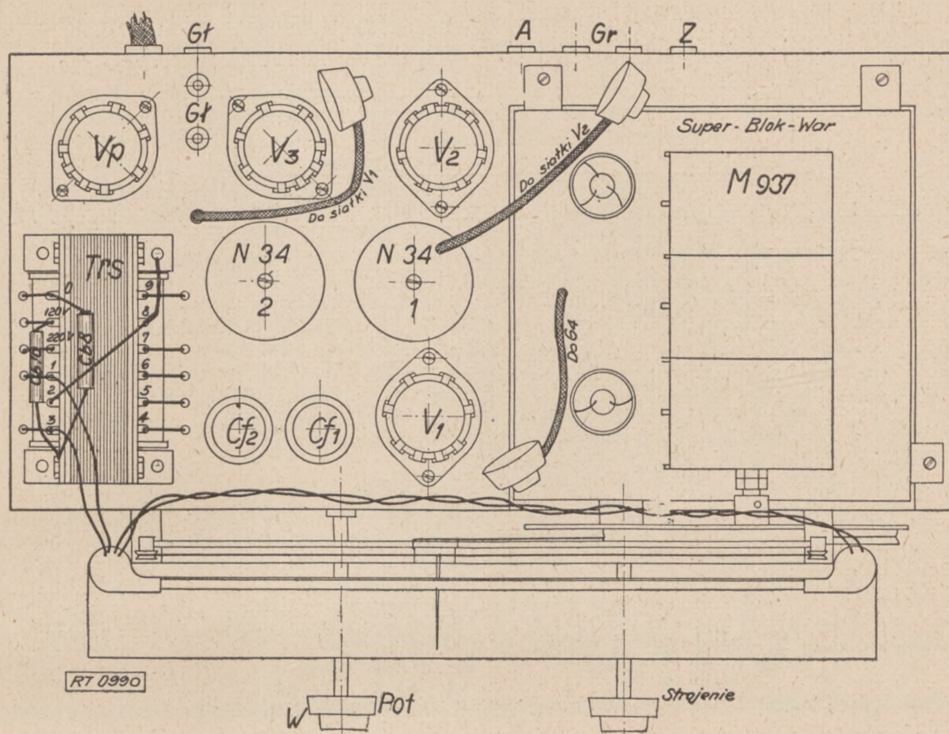
Rys. 1.

oscylatora. W bloku tym zawarte są cewki, kondensatory strojeniowe, trimmery i kondensatory sprzęgające wejściowego filtru wstęgowego i oscylatora dla wszystkich trzech zakresów oraz przełącznik falowy.

Pierwsza lampa odbiornika V_1 jest oktodą, która pracuje tu jako oscylator i modulator. Pierwsze dwie siatki (licząc od dołu) stanowią wraz z katodą triodę oscylatora. Pierwsza z nich jest siatką sterującą, do której załączony jest opór upływowy Rs_1 oraz za pośrednictwem kondensatora siatkowego Cs_1 obwód oscylatora — końcówka „G_1" w bloku. Anoda oscylatora

wołany przez prąd emisyjny katody przepływający przez opór Ra_1. Napięcie to odsprzężone jest przy pomocy kondensatora Cb_1. W obwodzie anodowym oktody znajduje się obwód pierwszego filtru pośredniej częstotliwości *N 34/1*. Przez ten obwód pierwotny wydzielone zostają sygnały pośredniej częstotliwości otrzymane z procesu modulacji sygnałów wejściowych sygnałami z oscylatora. Napięcie anodowe dla obwodu anodowego oktody obniżone zostaje w stosunku do pełnego napięcia anodowego dbiornika przy pomocy oporu Ra_5. Ma to na celu osiągnięcie możliwie dobrego odsprzężenia obwodów oscylatora i przemiany częstotliwości od pozostałych obwodów odbiornika. Zredukowane napięcie anodowe oktody zablokowane jest do ziemi kondensatorem Cb_4.

Drugi obwód pierwszego filtru pośredniej częstitliwości znajduje się w obwodzie siatkowym drugiej lampy V_2, która jest pentodą wielkiej częstotliwości. Lampa ta spełnia zarazem funkcję lampy antifadin-

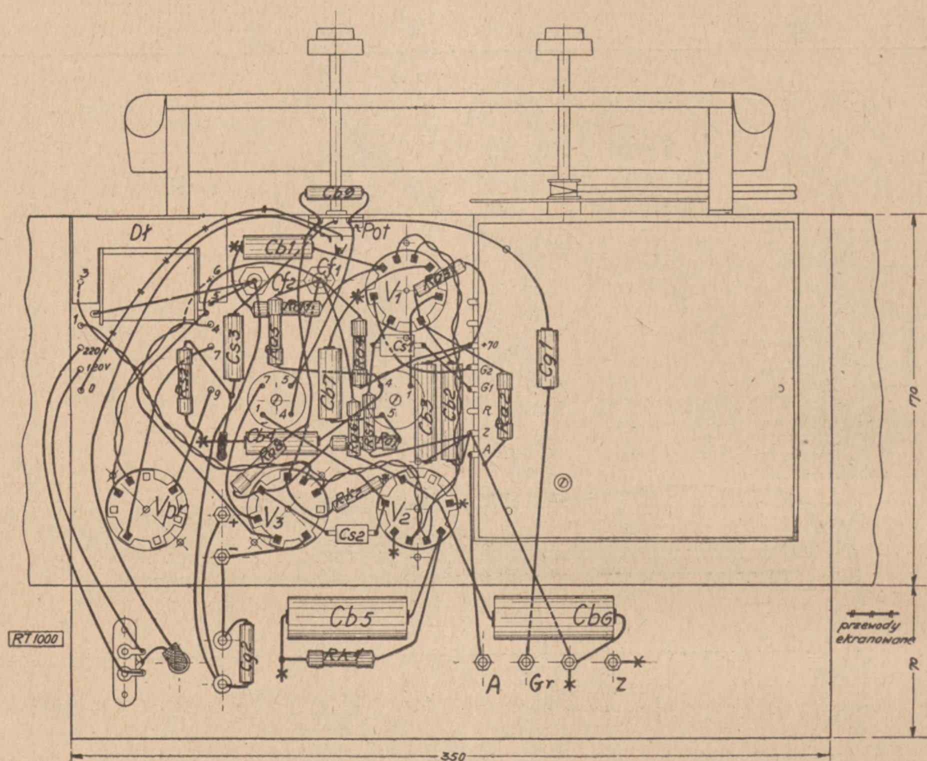


Rys. 2.

gowej. Wzmocnienie tej lampy regulowane jest zależnie od wielkości sygnału przychodzącego z anteny przy pomocy zmiennego napięcia automatycznej regulacji siły odbioru, doprowadzonego do siatki sterującej poprzez końcówkę „*5*" wtórnego uzwojenia filtru *N 34/1*. Podstawowe ujemne napięcie siatkowe tej lampy ustalone jest przy pomocy odpowiedniego potencjału katody względem masy odbiornika. Napięcie to otrzymywane jest na oporze Rk_1, zablokowanym pojemnością Cb_5. Napięcie dla ekranu tej lampy obniżone jest w stosunku do pełnego napięcia anodowego odbiornika przy pomocy oporu redukcyjnego Ra_6 i zablokowane przy pomocy kondensatora Cb_6.

W obwodzie anodowym lampy V_2 znajduje się pierwotny obwód drugiego filtru pośredniej częstotliwości *N 34/2*. Drugi obwód tego filtru łączy się z obwodami następnej lampy V_3. Jest to nowa lampa t. zw. duodioda-pentoda *ABL 1*. Zawiera ona w jednym balonie dwa układy diodowe oraz pełną pentodę wyjściową. Inaczej mówiąc są to lampy *AB2* i *AL4* zespolone w jednej wspólnej bańce. Oba układy diodowe służą oddzielnie — jeden dla detekcji, drugi dla otrzymywania napięcia regulującego dla automatycznej regulacji wzmocnienia — część pentodowa natomiast spełnia rolę wzmacniacza wyjściowego małej częstotliwości.

Napięcia pośredniej częstotliwości otrzymane z wtórnego obwodu drugiego filtru pośredniej częstotliwości (końcówki „*5*" i „*7*") ulegają detekcji w obwodzie — pierwsza anoda duodiody, katoda i mostek detekcyjny—opór *Pot* i kondensator Cb_8. Zdetektorowane napięcia małej częstotliwości, uzyskane na oporze *Pot* regulowane zostają przy pomocy ślizgacza potenciometru do wartości, odpowiadającej pożądanej sile odbioru i doprowadzone poprzez kondensator Cs_3 do siatki sterującej pentody wyjściowej. Ujemne napięcie siatkowe dla tej lampy otrzymujc się jako spadek napięcia



Rys. 3.

prądu emisyjnego katody V_3 na oporze Rk_2. Katoda ma przeto potencjał dodatni względem masy odbiornika, równy wielkości ujemnego napięcia siatkowego. Aby otrzymać prawidłową detekcję katoda i anoda detektorująca muszą posiadać jednakowy potencjał początkowy i dla tego mostek detekcyjny przyłączony jest bezpośrednio do katody, posiadając równy jej potencjał dodatni względem masy. Siatka sterująca pentody połączona jest przez opór Rs_2 z masą odbiornika i posiada dzięki temu odpowiedni potencjał względem katody. Dla galwanicznego rozdzielenia obwodu detekcyjnego (katody) od siatki sterującej włączony jest między nie kondensator Cs_3, przepuszczający jedynie prądy akustyczne.

Obwód do otrzymywania napięcia dla automatycznej regulacji siły odbioru dołączony jest przy pomocy kondensatora Cs_2 do pierwszego obwodu drugiego filtru pośredniej częstotliwości. Napięcia szybkozmienne prostowane zostają przy pomocy drugiej anody duodiody i dają na oporze Ra_8 napięcie proporcjonalne do chwilowej wartości amplitudy odbieranego sygnału. W opisanym odbiorniku zastosowano zwykłą automatyczną regulację (bez opóźnienia). W tym celu anoda automatyki musi posiadać potencjał początkowy względem katody równy zeru. Dlatego opór Ra_8 dołączony jest dolnym swym końcem bezpośred-

nio do katody. Otrzymane na oporze Ra_8 napięcie regulacyjne tętniące zostaje filtrowane przy pomocy oporu Ra_7 oraz kondensatora Cb_7 i doprowadzone do siatki lampy regulacyjnej V_2, o czym mowa już była uprzednio. Ze względu na specjalny układ diody regulacyjnej, dzięki której początkowa wartość napięcia regulacyjnego posiada potencjał dodatni względem ziemi — równy ujemnemu napięciu siatki lampy V_3 — w lampie V_2, do której napięcie regulacyjne jest doprowadzane w sposób galwaniczny, musiano zastosować układ kompensacyjny. Mianowicie potencjał początkowy katody *V* względem ziemi musi się równać początkowemu ujemnemu napięciu więcej ujemnie napięcie siatkowe lampy V_3. Z tego też powodu wartość oporu Rk_1 jest znacznie większa, aniżeli stosuje się normalnie dla lampy *AF3* przy układzie zwykłym.

Wzomcione przez lampę głośnikową napięcia akustyczne doprowadzone zostają do głośnika, załączonego do gniazdek „*Gl*". Gniazdka te zablokowane są pojemnością Cg_2, odprowadzającą do ziemi resztki prądów wielkiej częstotliwości, które przedostały się do wzmiacniacza małej częstotliwości.

Przy elektrycznej reprodukcji płyt gramofonowych adapter załączony zostaje do gniazdek *Gr*. Prądy akustyczne, dostarczone przez adapter przechodzą przez kondensator Cg_1 i dopowadzone zostają do potencjometru *Pot*, na którym ulegają odpowiedniemu dozowaniu.

Zasilacz odbiornika wyposażony jest w dwupołówkową lampę prostowniczą. Napięcie wyprostowane doprowadzone zostaje do kondensatora Cf_2, który służy do wstępnego filtrowania. Duża pojemność tego kondensatora z jednej strony ,a mała stosunkowo wrażliwość pentody wyjściowej na tętnienia napięcia anodowego pozwala na bezpośrednie załączenie obwodu anodowego tej lampy do tego kondensatora. W ten sposób otrzymujemy znaczną oszczędność: odpada spadek napięcia dużego prądu anodowego pentody na dławiku i co jeszcze ważniejsze — wymiar dławika małej częstotliwości we filtrze musi być dostosowany tylko do znacznie mniejszego prądu, na który składają się prądy siatki osłonnej lampy V_3, oraz prądy anodowe i siatek pomocniczych lamp V_1 i V_2. Siatka osłonna pentody wyjściowej natomiast wymaga dokładnego filtrowania, gdyż jest ona bardzo wrażliwą na tętnienie napięcia. Dzięki

Rys. 4.

temu układowi obciążenia kondensatora Cf_1 i dławika Dl są znacznie mniejsze, a w związku z tym skutek filtrowania znacznie lepszy.

Oba przewody sieci zablokowane są do ziemi pojemnościami Cb_8 i Cb_{10} zmniejszającymi ujemny wpływ zakłóceń przedostających się do odbiornika z przewodów sieci, poprzez zasilacz.

Części składowe.

Podstawa montażowa z blachy aluminiowej lub żelaznej grubości 2 mm o wymiarach 350 × 170 × 70 mm.

M937 — Zespół obwodów w. cz. i oscylatora wraz z napędem i skalą „Superblok" (War-Radio).

Cs_1 — kondensator montażowy mikowy o pojemności 100 *pF* (Always).

Cs_2 — kondensator montażowy mikowy o pojemności 50 *pF* (Always).

Cs_3 — kondensator blokowy montażowy papierowy o pojemności 20.000 pF (Always).

Cb_1, Cb_2, Cb_5 i Cb_8 — kondensatory blokowe montażowe papierowe o pojemności 0,5 mikrofarada, napięcie próby 750 *V*, bezindukcyjne (Always).

Cb_3 — kondensator blokowy montażowy papierowy o pojemności 1 mikrofarada, bezindukcyjny, napięcie próby 750 *V* (Always).

Cb_4 i Cb_7 — kondensatory blokowe montażowe papierowe o pojemności 0,1 mikrofarada, bezindukcyjne, napięcie próby 750 *V* (Always).

Cb_8 i Cb_{10} — kondensatory montażowe papierowe o pojemności 5.000 *pF*, napięcie próby 1500 *V* (Always).

Cb_9 — kondensator montażowy mikowy o pojemności 100 *pF* (Always).

Cg_1 — kondensator montażowy papierowy o pojemności 20.000 *pF*, (Always).

Cg_2 — kondensator montażowy papierowy o pojemności 5.000 *pF*, napięcie próby 1500 *V* (Always).

Cf_1 i Cf_2 — kondensatory elektrolityczne mokre o pojemności 10 mikrofaradów, napięcie robocze 500 V (Ditmar).

N 34/1 — filtr pośredniej częstotliwości 128 kc (War-Radio).

N 34/2 — filtr pośredniej częstotliwości 128 kc (War-Radio).

Rs_1 — opór montażowy masowy 0,05 megoma, obciążalność 0,75 wata (Always).

Rs_2 — opór montażowy masowy 0,7 megoma, obciążalność 0,75 wata (Always).

Rk_1 — opór montażowy drutowy 400 omów, obciążalność 1 wat (Always).

Rk_2 — opór montażowy drutowy 160 omów, obciążalność 1 wat (Always).

Ra_1 — opór montażowy drutowy 250 omów, obciążalność 1 wat (Always).

Ra_2 — opór montażowy drutowy 12.000 omów, obciążalność 4 waty (Always).

Ra_3 — opór montażowy drutowy 2000 omów, obciążalność 1 wat (Always).

Ra_4 — opór montażowy drutowy 10.000 omów, obciążalność 4 waty (Always).

Ra_5 — opór montażowy masowy 0,01 megoma, obciążalność 1,5 wata (Always).

Ra_6 — opór montażowy masowy 0,15 megoma, obciążalność 1,5 wata (Always).

Ra_7 — opór montażowy masowy 0,1 megoma, obciążalność 0,75 wata (Always).

Ra_8 — opór montażowy masowy 1 megom, obciążalność 0,75 wata (Always).

Pot — potencjometr masowy z izolowaną osią 0,5 megoma, logarytmiczny z wyłącznikiem (Always).

Gł. — głośnik dynamiczny ze stałym magnesem *DS* 55 (Polton).

Trs — transformator sieciowy: 120/220 *V* uzwojenia wtórne — 2 × 250 *V*/50 *mA*, 2 × 2 *V*/4,5 *A*, 2 × 2 *V*/1,1 *A* (Polton).

Dl — dławik małej częstotliwości: indukcyjność 35 H, dopuszczalny prąd 30 *mA*. (Polton — typ D 3530).

Lampy: V —*AK* 2 V_2—*AF* 3 V_3 — *ABL* 1, *Vpr* — *AZ* 1 (Philips)

2 kapy małe do doprowadzeń na balonach lamp (War-Radio).

4 podstawki lampowe 8-kontaktowe (Rola).

1 przełącznik napięcia sieci.

Drobny materiał montażowy: gniazdka, drut połączeniowy, sznur sieciowy z wtyczką, śruby itp.

Montaż.

W prawej części poziomej płaszczyzny montażowej chassis wykonany jest duży otwór prostokątny, w którym umieszczony jest „Super-Blok". Dokładne wymiary tego otworu oraz odległości, w jakich należy umocować blok, aby jednocześnie umocowanie skali było właściwe podane są w broszurce, załączonej do Super-Bloku. W ten sposób w prawym dolnym rogu przedniej ściany chassis występują z chassis osie

współśrodkowe napędu agregatu kondensatorowego i przełącznika zakresów. W lewym przednim rogu na poziomej płaszczyźnie chassis umocowany jest transformator sieciowy. Do tego transformatora przyłączony jest mały wspornik usztywniający tabelę skali. Obok transformatora tuż za skalą umieszczone są oba kondensatory elektrolityczne filtru zasilacza. W pozostałej przestrzeni poziomej płaszczyzny chassis umieszczone są cztery podstawki lampowe dla lamp odbiorczych i prostowniczej, obok podstawki dla lampy V_3 należy umieścić 2 gniazdka izolowane dla głośnika.

W środku przedniej ścianki chassis osadzony jest potencjometr regulacji siły *Pot.* W tylnej ściance chassis umocowane sa gniadzka telefoniczne: dwa izolowane od masy — dla anteny i adaptera, oraz dwa nieizolowane — ziemi i drugie (uziemione) gniadzko dla adaptera. Oprócz nich obok lampy V_3 należy umieścić 2 gniadzka izolowane dla głośnika dodatkowego. Nadto w tylnej ściance umieszczony jest przełącznik napięć sieci oraz przepust izolacyjny dla sznura sieciowego.

W lewym przednim rogu pod płaszczyzną montażowa chassis umieścić należy dławik małej częstotliwości filtru zasilacza. Wypada on w ten sposób bezpośrednio pod transformatorem sieciowym.

Uruchomienie i zestrojenie.

Przed załączeniem odbiornika do sieci należy przede wszystkim sprawdzić dokładnie, czy wszystkie połaczenia są wykonane zgodnie ze schematem ideowym. Najlepiej sprawdzać tu pokolei wszystkie połączenia, wykreślając kolejno każde sprawdzone połączenie ze schematu. Następnie należy przełączyć odbiornik przy pomocy przełacznika sieci na napięcie sieci lokalnej. Nie wstawiając do odbiornika lamp załączamy go do sieci i sprawdzamy napiecie na kontaktach żarzeniowych poszczególnych podstawek lampowych. Jeśli nie posiadamy przyrządu pomiarowego w postaci woltomierza należy przeprowadzić kontrolę przy pomocy żaróweczki 4-woltowej (np. żarówki ze skali).

Jeśli ta kontrola nie wykaże błedu w połączeniach można wstawić do odbiornika lampy. Po włączeniu należy poczekać ok. 20 sekund, t. j. aż do czasu gdy lampy rozgrzeja się i poczną normalnie pracować.

Nastepnie należy w miarę możności sprawdzić najważniejsze prady i napiecia w odbiorniku. Napiecie na kondensatorze Cf_2 filtru winno wynosić ok. *260 V.* Napiecie na kondensatorze Cf_1 — ok. *245 V.* Wielkość pradu anodowego lampy wyjściowej V_3 powinna leżeć w pobliżu *35 mA.* Należy baczyć, aby obwód anodowy lampy V_3 podczas jej pracy nie został przerwany, gdyż grozi to uszkodzeniem lampy.

Po tych próbach możemy przystąpić do sprawdzenia i zestrojenia obwodów pośredniej i wielkiej częstotliwości. Zestrojenie tego odbiornika ze względu na zastosowanie w nim kompletnie zestrojonego zespołu obwodów wejściowych i oscylatora sprowadza się wyłącznie do zestrojenia filtrów pośredniej częstotliwości. Do odpowiednich gniazd odbiornika należy załączyć antenę i uziemienie. Przełącznik falowy należy ustawić na zakres, na którym pracuje najbliższa stacja nadawcza. Obracając gałką strojenia należy następnie dostroić się do tej stacji, aż do usłyszenia jej sygnałów w głośniku. Będą one oczywiście stosunkowo słabe, a to ze względu na to, że obwody pośredniej częstotliwości nie są dokładnie zestrojone. Jakkolwiek przy wyjściu z wytwórni zostają one dostrojone w przybliżeniu do właściwej częstotliwości pośredniej, którą daje oscylator z obwodami wejściowymi, to jednak po załączeniu filtrów pośredniej częstotliwości do odbiornika zostają one nieco rozstrojone przez pojemności dodatkowe połączeń doprowadzajacych oraz elementy tych obwodów (np. Cs_2).. Po nastrojeniu obwodów wejściowych i oscylatora przy pomocy gałki strojeniowej odbiornika do najbliższej stacji należy, obracając śrubami regulacyjnymi obu filtrów pośredniej częstotliwości (po dwie śruby na każdym filtrze) dostroić cztery obwody czestotliwości pośredniej do maksymalnej siły odbioru. Następnie należy przejść do jednej ze słabszych stacji zakresu średniofalowego (która jednakże można odbierać dobrze — bez zakłóceń) i wyprecyzować zestrojenie obwodów pośredniej czestotliwości. W ten sposób otrzymujemy automatycznie dokładne zestrojenie odbiornika na zakresach średnio- i długofalowym. Aby otrzymać optymalne zestrojenie obwodów wielkiej czestotliwości i oscylatora dla fal krótkich należy jeszcze zestroić trimmery na agregacie kondensatorowym. W tym celu trzeba nastawić odbiornik na jedna ze stacji na pasie 20-metrowym i operujac obracaniem śrub trimmerów w małych tylko granicach (co najwyżej jednego obrotu) nastawić odpowiednio trimmery kondensatora obwodu wejściowego i oscylatora. Nie należy ruszać trimmera na kondensatorze pierwszym (ostatni, licząc od przodu odbiornika) a regulować wyłacznie na kondensatorze środkowym (pojedynczy obwód wejściowy wielkiej częstotliwości) oraz na kondensatorze, położonym najbliżej skali — kondensator strojeniowy oscylatora.

Odbiornik modelowy, próbowany w redakcji, dawał silny i selektywny odbiór dużej ilości stacji na wszystkich trzech zakresach.

Inż. H. Łukasiak

Obsługa i konserwacja odbiorników

(ciąg dalszy)

BADANIE LAMP.

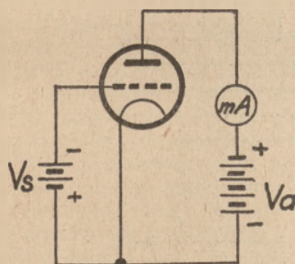
Praktyka wykazuje, że w wielu przypadkach wadliwe działanie odbiornika jest spowodowane uszkodzeniem lampy katodowej. Uszkodzenia mogą być różne; przerwa katody lub grzejnika (w lampach pośrednio żarzonych), zwarcia między elektrodami i złe kontakty wewnątrz lampy — są to najczęściej obserwowane uszkodzenia w lampach. Poza tym naturalne zużycie lampy, objawiające się zmniejszeniem lub stratą emisji katody, powoduje również nieprawidłowe działanie odbiornika.

nie wymagają dużego nakładu pracy dla ich zbadania.

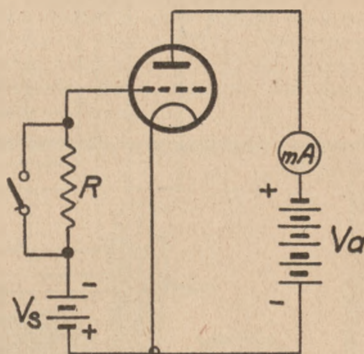
Do takich właśnie elementów należy między innymi lampa katodowa.

Badanie lamp opiera się przede wszystkim na ustaleniu — czy charakterystyka lampy jest zgodna z danymi katalogowymi, jak również na stwierdzeniu — czy w lampie nie występują zwarcia, przerwy, zmiany prądów itp.

Badanie charakterystyki lampy wymaga w zasadzie zdjęcia całej charakterystyki i porównania jej z tym, co podaje fabryka lamp; wymagałoby to jednak względnie skomplikowanego i kosztownego układu pomiarowego i poza tym zabierałoby dużo czasu.



Rys. 1



Rys. 2

Dlatego też w praktyce, ograniczamy się w większości przypadków — do zbadania jednego punktu charakterystyki — przeważnie tego punktu, w którym pracuje lampa w odbiorniku, czyli t.zw. punktu pracy. Wyjątek stanowią lampy prostownicze, które wymagają zbadania emisji katody. Przy o-

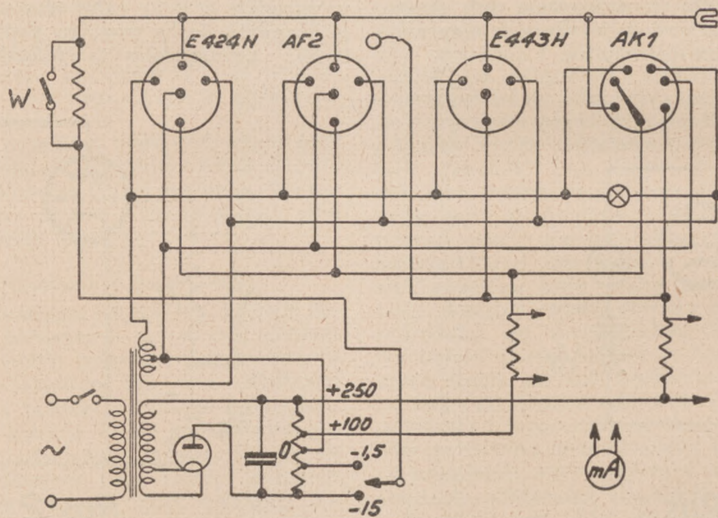
Z podanych względów wyłania się konieczność badania lamp. Bardzo często, stwierdzenie która z lamp odbiornika zachowuje się niewłaściwie — nie nastręcza większych trudności i nie wymaga dużo czasu. W wielu jednak przypadkach nie można w sposób szybki i pewny stwierdzić rodzaju uszkodzenia odbiornika i wówczas trzeba go szukać; metody szukania uszkodzeń będą omówione w jednym z następnych numerów „Radiotechnika”, tymczasem, zaznaczę tylko, że wszystkie prowadzą do zlokalizowania uszkodzenia, t.zn. do odnalezienia uszkodzonego elementu odbiornika. Ponieważ przystępując do szukania uszkodzenia nie zawsze możemy na mocy objawów — przewidzieć jego rodzaj, przeto badamy przede wszystkim te elementy, co do których wiemy z praktyki, że psują się stosunkowo często i

kazji zaznaczę, że dawniej badano wszystkie lampy na emisję; metoda ta nie dawała jednak pożądanych rezultatów i prowadzić mogła w niektórych przypadkach do mylnych wniosków.

Najprostszy układ do badania jednego punktu charakterystyki lampy widzimy na rys. 1. Siatka i anoda lampy trójelektrodowej otrzymują odpowiednie potencjały i w tych warunkach mierzymy prąd anodowy. Jeśli potencjały elektrod będą takie, jakie przewiduje wytwórnia lamp dla normalnej pracy lampy, to tym samym stwierdzimy, czy lampa odpowiada danym katologowym. W przypadku lamp wieloelektrodowych (pentoda, oktoda itp.) postępowanie jest zupełnie to samo.

Drugim momentem ważnym w lampie jest stan jej próżni. Jeśli lampa posiada złą próżnię, to może to być powodem różnych oscylacji, zniekształceń itp. Dlatego też próżnia lampy winna być również sprawdzana. Na rys. 2 widzimy układ służący do badania próżni w lampie. Jeśli lampa posiada dobrą próżnię, to przy ujemnym napięciu na siatce — prąd siatki jest tak mały, że nie wywołuje dużego spadku napięcia na oporze *R* (rzędu 0,5 *Mg*), a co za tym idzie, potencjał siatki przy zwieraniu i rozwieraniu tego oporu nie ulega większym zmianom; wskutek tego prąd anodowy nie zmienia się wcale lub bardzo nieznacznie przy zwieraniu i rozwieraniu oporu *R*. Gdy próżnia lampy jest zła, to prąd siatki jest stosunkowo duży, jak również o innym kierunku i wówczas omówione zmiany prądu anodowego będą również duże przy czym kierunek ich będzie odwrotny. Z wielkości i kierunku zmian prądu anodowego wnioskujemy o stanie próżni w lampie.

Sprawdzając punkt pracy lampy możemy również sprawdzić, czy lampa nie posiada innych uszkodzeń, biorąc pod uwagę, że każde uszkodzenie lampy wpłynie w pewien sposób na prąd anodowy lampy. Jeśli np. lampa posiada przerwany lub źle kontaktujący grzejnik — to prądu anodowego w ogóle nie będzie lub też będzie się on zmieniał w znacznych granicach przy pukaniu palcem w lampę. Jeśli zaś grzejnik jest zwarty, to odpowiedni wskaźnik wykryje to zwarcie (jako wskaźnik może służyć żaróweczka). Podobne rozumowanie można przeprowadzać w przypadku innych zwarć, gdyż każde z nich spowoduje, że prąd anodowy będzie znacznie się różnił od podanego przez wytwórnię lamp.



Rys. 3

Badanie możemy rozszerzyć i mierzyć nie tylko prąd anodowy, lecz także prądy innych elektrod, jak np. ekranu, czy też anody oscylatora w oktodzie; wystarczy tylko odpowiednio przełączyć miliamperomierz.

Widzimy, że przyrząd, służący do badania jednego punktu charakterystyki lampy jest w zasadzie przyrządem bardzo prostym i niezbyt kosztownym.

W praktyce zachodzi konieczność badania lamp różnych typów, posiadających różne cokoły, różne rozmieszczenie elektrod na cokole itd. Dlatego też przyrząd do badania musi te wszystkie czynniki uwzględnić; winien on być zatem zaopatrzony w podstawki

lampowe różnych typów; każda z nich będzie obsługiwać jeden lub więcej typów lamp, zależnie od wspomnianych czynników.

Układ do badania lamp składa się z trzech zasadniczych części: 1) zasilanie, z uwzględnieniem wszystkich potrzebnych napięć; 2) pewnej ilości podstawek lampowych odpowiednio połączonych; 3) miliamperomierz. Poza tym dojdą jeszcze odpowiednie wskaźniki i inne urządzenia zależnie od stopnia uniwersalności przyrządu.

Ponieważ zależnie od potrzeb przyrząd może być mniej lub więcej rozbudowany, a trudno przewidzieć w jakim stopniu — przeto podam ogólne zasady, którymi należy się kierować przy budowie tego rodzaju przyrządów.

Przede wszystkim należy ustalić jakie lampy chcemy badać; następnie lampy należy podzielić na grupy uwzględniające rozmieszczenie elektrod na cokole lampy; i tak np. triody pośrednio żarzone będą stanowić jedną grupę, a pentody małej częstotliwości inną, gdyż w lampach z cokołami starego typu w triodzie do środkowej nóżki doprowadzona jest katoda, a w pentodzie ekran. Poza tym należy uwzględnić napięcia odpowiednich elektrod dla lamp tej samej grupy, gdyż dwie triody choć posiadają takie same rozmieszczenie elektrod a wymagają różnych napięć anodowych, należy badać w różnych podstawkach lampowych, gdyż każda z nich będzie posiadała nóżkę anody połączoną z innym napięciem.

Po ustaleniu odpowiedniej ilości potrzebnych podstawek lampowych — wszystkie elektrody posiadające to samo napięcie łączymy równolegle i przyłączamy do odpowiedniego napięcia. Podobnie postępujemy z siatkami sterującymi wszystkich lamp, przy czym dla lamp posiadających siatkę na bańce — wyprowadzamy przewód z odpowiednim zakończeniem. Ponieważ potencjały siatek dla różnych lamp mogą być różne, przeto w zasilaczu należy przewidzieć potncjometr z woltomierzem lub też kilka napięć przełączanych.

Jeśli do badania przewidujemy lampy o różnych napięciach żarzenia — to również należy w zasilaczu przewidzieć kilka napięć żarzenia np. 2; 4; 6 wolt i zależnie od lampy przełączyć na odpowiednie napięcie.

Na rys. 3 widzimy układ do badania lamp następujących typów: triody żarzone pośrednio i bezpośrednio, oktody, pentody wielkiej i małej częstotliwości. Oczywiście przez zwiększenie ilości podstawek lampowych lub przez zastosowanie gniazd przejściowych do istniejących już podstawek — zakres stosowalności przyrządu możemy rozszerzyć.

Jako wskaźnik zwarcia grzejnika służy żarówka 4 voltowa (w przypadku zwarcia żarówka się nie pali).

Dla lamp posiadających siatkę lub anodę na bańce wyprowadzone są dwa przewody odpowiednio połączone — z napięciem siatki lub anodowym. Do badania próżni służy wyłącznik *W*, wykonany w postaci sprężynującego przycisku.

Dla umożliwienia pomiaru prądów anodowych i ekranu miliamperomierz jest przełączany na odpowiednie boczniki znajdujące się w odnośnych obwodach. Oporność tych boczników jest równa oporności przyrządu; mnożąc zatem wskazania miliamperomierza przez 2 — otrzymujemy rzeczywiste wartości prądów mierzonych.

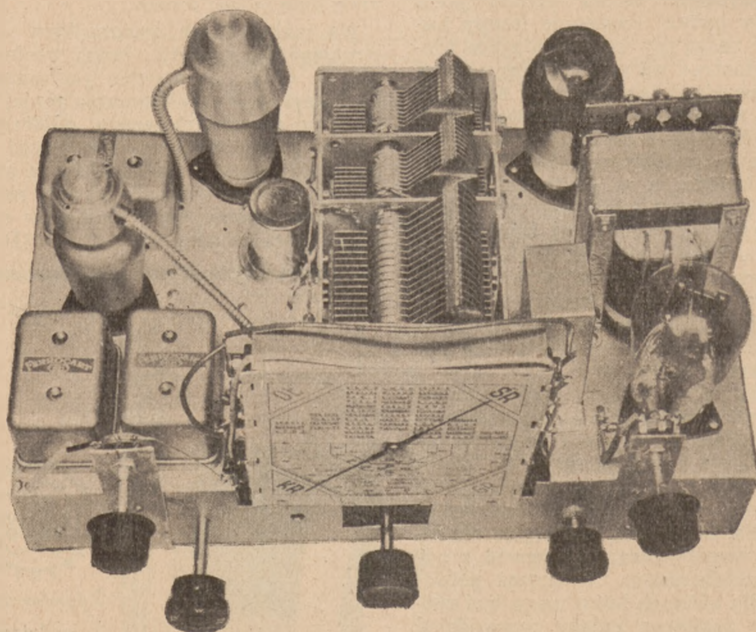
Oczywiście przyrząd w tej postaci umożliwia badanie na różne uszkodzenia, o których była wyżej mowa.

Na zakończenie pragnąłbym dodać, że przyrząd do badania lamp winien znaleść się w każdej pracowni radioamatorskiej, gdyż jest on bez porównania mniej skomplikowany od najprostszego odbiornika; ponieważ może on oddać duże usługi przy budowie i naprawie odbiorników, a nie wymaga ani dużego nakładu pracy, ani dużych kosztów, przeto jest dostępny dla wszystkich radioamatorów. (D. c. n.)

M. Kuczyński

Trzyobwodowa Trójka na prąd zmienny RT. 5333 Z.

W Nr 10 *Radiotechnika* była opisana trójka dwuobwodowa na prąd zmienny — obecnie podajemy układ zasadniczo mało różniący się od poprzedniego, posiada on bowiem zamiast dwu obwodów strojonych trzy. Jasnym jest, że posiada większą selekcję przy bardzo dużej sile odbioru. Wysoka



wartość użytych części zapewnia dobrą pracę odbiornika, a prosta konstrukcja nie powinna nastręczać żadnych trudności przy budowie i zestrojeniu obwodów w. cz.

Układ.

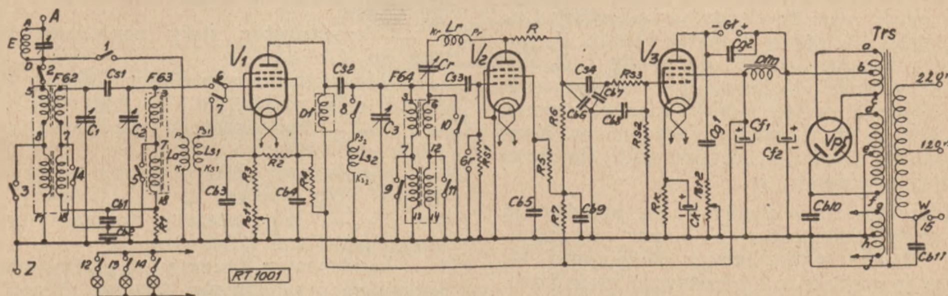
Prądy szybkozmienne wzbudzone w antenie przedostają się przez eliminator długofalowy *E* na zespół cewek antenowych średnio- i długofalowych połączonych szeregowo. Przy odbiorze fal średnich cewka antenowa długofalowa zwarta jest kontaktem 3 do ziemi. (Rys. 1). Z obwodu antenowego prądy szybkozmienne przedostają się indukcyjnie do pierwszego obwodu strojonego

składającego się z dwu cewek połączonych szeregowo.

Działanie obwodu strojonego polega na tym, że prądy wielkiej częstotliwości o fali równej fali własnej obwodu, napotykając na niego, mają przed sobą opór bardzo duży — wchodzą więc przez kondensator Cs_1 do obwodu następnego. W drugim obwodzie strojonym następuje podobne zjawisko — z tą różnicą, że prądy w. cz. są kierowane bezpośrednio na siatkę lampy V_1. Dwa zespoły *F62* i *F63* wraz z kondensatorami Cs_1, Cb_1 i Cb_2, stanowią tak zwany filtr widmowy.

Filtr widmowy przepuszcza prądy z anteny na siatkę V_1 różniące się między sobą do 9 kc (w zależności od pojemności kondensatora Cs_1). Ponieważ stacje nadawcze oddalone są właśnie o 9 kc. przeto filtr rozgranicza je i przy odbiorze jednej z nich, wając kondensatory Cb_1 i Cb_2. Doprowadzone prądy do lampy V_1 ulegają wzmocnieniu i przekazywane są trzeciemu obwodowi. Lampa V_1 odznacza się zmiennym współczynnikiem amplifikacji, zależnym od napięcia siatkowego. Ta właściwość lampy wykorzystana jest do regulacji siły odbioru.

Napięcie siatkowe regulujemy potencjometrem Pot_1, a mianowicie: prąd płynący przez opór R przechodzi również i przez Pot_1 wywołując na jego zaciskach spadek napięcia. Plus tego napięcia łączy się z katodą, minus zaś z siatką przez opór R_1. Napięcie na siatkę osłoną dostarczamy po zredukowaniu oporem R_1, blokowanym kondensatorem Cb_4. Dławik *Dl* zapobiega uciekaniu prądów wzmocnionych do ziemi i doprowadza napięcie na anodę lampy V_1.



Rys. 1.

druga nie będzie powodowała zakłóceń. Zdawałoby się, że znaczne zmniejszenie pojemności Cs_1 doprowadzić może do pełnego rozgraniczenia stacji pracujących nawet bliżej niż 9 kc. Należy jednak pamiętać o tym, że zwężając wstęgę częstotliwości, powodujemy skażenia w odbiorze z tej przyczyny, że zostają obcięte również pasma częstotliwości modulującej — w pierwszym rzędzie wyższe harmoniczne, mające decydujący wpływ na brzmienie instrumentów.

Do utrzymania jednakowej szerokości wstęgi na falach średnich i długich stosujemy na zakresie średniofalowym nieco większe sprzężenie, niż na długofalowym, uży-

Wzmocnione prądy w. cz. przez lampę V_1 przedostają się przez kondensator Cs_2 do trzeciego obwodu strojonego składającego się z zespołu *F64* i kondensatora strojonego C_3.

Mostek detekcyjny lampy V_2 składa się z kondensatora Cs_3 i oporu Rs_1. Lampa V_2 — *AF 7* pentoda w. cz., którą zastosowano w odbiorniku modelowym, odznacza się dużym nachyleniem (2,1 mA/v), przez co daje duże wzmocnienie. Mała pojemność, tej lampy, daje bardzo dobry odbiór fal krótkich.

W celu odtumienia obwodu siatkowego lampy, wprowadzono sprzężenie zwrotne,

czyli tak zwaną reakcję, którą stanowią trzy cewki oraz kondensator reakcyjny Cr_1. Napięcie dla anody i siatki lampy V_2 powstaje na oporach R_6 dla anody i R_5 dla siatki osłonnej blokowanej kondensatorem Cb_5. Opór R ma za zadanie niedopuszczenie prądów w. cz. do wzmacniacza m. cz. Kondensatory Cb_6 i Cb_7 odprowadzają do ziemi resztki prądów w. cz.

Zdetektorowane prądy w. cz. przedostają się przez kondensator Cs_4 i opór odsprzęgający Rs_3 na siatkę lampy głośnikowej V_3, która je wzmacnia i przekazuje głośnikowi. Ujemne napięcie dla lampy V_3 powstaje na oporze Rk, który jest zablokowany do ziemi kondensatorem Ck.

Zasilacz odbiornika składa się z transformatora Trs, o dwupołówkowym prostowaniu, pracującym z dwukierunkową lampą prostowniczą Vpr. Anoda lampy głośnikowej otrzymuje napięcie bezpośrednio z kondensatora blokowego Cf_2, natomiast pozostałe napięcia przepuszczamy przez filtr składający się z dławika Dlm i kondensatorów Cf_1 i Cf_2. Kondensator Cb_{10} blokuje uzwojenie anodowe, a kondensator Cb_{11} blokuje sieć oświetleniową.

Spis części.

Podstawa aluminiowa lub z blachy cynkowej o wymiarach 350 × 210 × 60 mm grubość 2 mm.

C_1 C_2 C_3 — potrójny agregat kondensatorowy powietrzny przeciwgongowy wraz ze skalą zegarową (Croix).
Cs_1 — kondensator mikowy na 5 pf (AH).
Cs_2 — kondensator mikowy na 25 pf (AH).
Cs_3 — kondensator mikowy na 100 pf (AH).
Cs_4 — kondensator stały papierowy na 5.000 cm (AH).
Cb_1 — kondensator stały blokowy bezindukcyjny na 20.000 cm (AH).
Cb_2 — kondensator stały blokowy bezindukcyjny na 80.000 cm (AH).
Cb_3 i Cb_4 — kondensatory blokowe montażowe po 0,1 mF (Np. prób. 750 V) (AH).
Cb_5 — kondensator blokowy montażowy na 0,5 mF (Np. prób. 750 V) (AH).
Cb_6 i Cb_7 — kondensatory mikowe po 100 pf (AH).
Cb_8 — kondensator stały popierowy na 300 cm (AH).
Cb_9 — kondensator montażowy blokowy na 1 mF (Np. prób. 750 V) (AH).
Cb_{10} i Cb_{11} — kondensatory papierowe po 5.000 cm (AH).
Ck — kondensator elektrolityczny suchy na 25 mF (Np. robocze 25 V) (Ditmar).
Cf_1 i Cf_2 — kondensatory elektrolityczne suche po 8 mF (Ditmar).
Cr — kondensator zmienny ze stałym dielektykiem o pojemności 500 cm (Wabo).
Cg_1 — kondensator stały papierowy na 50.000 cm (AH).
Cg_2 — kondensator stały papierowy na 5.000 cm (AH).
R — opór masowy na 0,01 mg, obciążalność 1 wat (AH).
R_1 — opór masowy na 0,1 mg, obciążalność 0,75 wata (AH).
R_2 — opór masowy na 0,03 mg, obciążalność 1,5 wata (AH).
R_3 — opór drutowy na 1.000 om, obciążalność 1 wat (AH).
R_4 — opór masowy na 0,03 mg obciążalność 1,5 wata (AH).

Rys. 2.

R_5 — opór masowy na 1 mg, obciążalność 1,5 wata (AH).

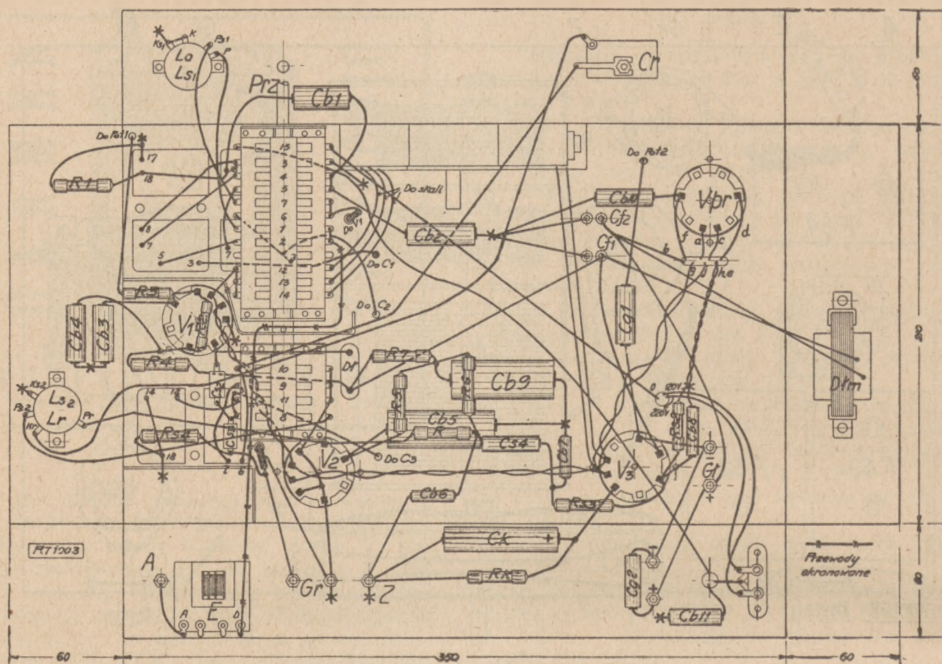
R_6 — opór masowy na 0,2 mg, obciążalność 1,5 wata (AH).

R_7 — opór masowy na 0,05 mg, obciążalność 1,5 wata (AH).

Rs_1 — opór masowy na 1 mg, obciążalność 0,75 wata (AH).

Rs_2 — opór masowy na 0,7 mg, obciążalność 0,75 wata (AH).

Rs_3 — opór masowy na 0,03 mg, obciążalność 0,75 wata (AH).



Rys. 3.

Rk — opór drutowy na 160 om, obciążalność 6 watów (AH).
Pot_1 — potencjometr węglowy na 10.000 om (Always).
Pot_2 — potencjometr węglowy na 50.000 om (Always).
Dł — dławik w. cz. (Radio-Klim).
Dłm — dławik m. cz. typ Bo (Croix).
E — eliminator długofalowy F 141 Ferrocart (AH).
F62 — zespół cewek Ferrocart (AH).
F63 — zespół cewek Ferrocart (AH).
F64 — zespół cewek Ferrocart (AH).
La, *Ls_1*, *Ls_2* i *Lr* — dwuobwodowy zespół cewek krótkofalowych (Radio-Klim).
Prz — dwa przełączniki jeden 2 × 12 kontaktów, drugi 2 × 4 kontakty z przydłużaczem (Star).
Lampy — V_1 — TAF 3, V_2 — TAF 7, V_3 — TAL 4 i Vpr TAZ 1 (Tungsram).

Kontakty	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fale długie		×				×						×			×
Fale średnie		×	×	×	×	×			×		×		×		×
Fale krótkie	×						×	×		×				×	×
Wyłączono															

Rys. 4.

Trs — transformator sieciowy: uzwojenie pierwotne 120 v i 220 v, uzwojenie wtórne: 2 × 275 v/50 mA, 2 × 2 v/4 A, 2 × 2 v/1,1 A. (Croix).

Dwie kapy na lampy (War-Radio).

oraz drobny materiał montażowy w postaci: czterech podstawek lampowych, gniazdek izolowanych, drutu do połączeń itp.

Montaż.

Budowę odbiornika rozpoczynamy od rozmieszczenia wszystkich części na podstawie (Rys. 2 i 3). Następnie przymocowujemy ekrany posługując się Rys. 3. Po środku podstawy przykręcamy skalę wraz z agregatem kondensatorowym. Z lewej strony obok siebie ustawiamy zespoły cewkowe *F62* i *F63*, za nimi zaś przykręcamy podstawkę na lampę V_1. Z prawej strony skali umieszczamy kondensatory Cf_1 i Cf_2, i podstawkę do lampy prostowniczej *Vpr*, w tyle zaś transformator *Trs*. Wzdłuż tylnej krawędzi podstawy umieszczamy: zespół *F64*, podstawki do lamp V_2 i V_3 oraz wier-

cimy otwory na gniazdka głośnika. Pod spodem chassis umieszczamy wszystkie pozostałe części wzorując się ściśle na Rys. 3 i 4.

Przełącznik falowy należy zaopatrzyć w kułaczki tak, aby dla poszczególnych położeń były zwarte kontakty oznaczone w tabeli.

Uruchomienie.

Przed załączeniem odbiornika należy dokładnie sprawdzić wszystkie połączenia i porównać je z schematem ideowym i montażowym. Następnie należy połączyć transformator na odpowiednie napięcie sieci. Załączywszy następnie odbiornik sieci, sprawdzamy nie wstawiając lamp, napięcie na kontaktach żarzeniowych podstawek lampowych. Z braku odpowiedniego woltomierza, można wykonać to przy pomocy żarówki od skali.

Po wstawieniu lamp do odpowiednich podstawek sprawdzamy działanie odbiornika. Czas potrzebny na rozgrzanie lamp wynosi około 20 sekund. Napięcie na kondensatorze Cf_1 winno być około 250 volt. Sprawdzenie obwodu małej częstotliwości najlepiej dokonać przy pomocy adaptera gramofonowego. Następnie załączamy antenę i uziemienie i przełączamy przełącznik na zakres, na którym pracuje najbliższa stacja lokalna. Reakcja powinna działać prawidłowo.

Zestrojenie odbiornika rozpoczynamy od fal średnich. Operując reakcją dostrajamy się do odbioru Budapesztu. Uzgodnienie stacji ze wskazaniem skali dokonamy przez stojenie cewek. Jeśli Budapeszt odbieramy przy położeniu wskazówki poniżej napisu stacji dowodzi to, że indukcyjność cewek jest za duża. W tym wypadku musimy obracać śrubą strojeniową S zespołu $F64$ w prawo. Jeżeli stacja wypadła na falach dłuższych, należy cewkę stroić w kierunku przeciwnym. W ten sposób dochodzimy do właściwego wskazania skali. Utrzymując nadal reakcję nie niżej punktu wzbudzania drgań, obracamy następnie śrubę S zespołu $F63$, a następnie $F62$, aż do uzyskania najsilniejszego sygnału. Następnie przechodzimy na odbiór Heilsbergu i posługując się trymerami na kondensatorach strojeniowych zestrajamy obwody na falach krótszych zakresu średniofalowego. Następnie należy jeszcze skorygować zestrojenie na Budapeszcie w sposób identyczny jak uprzednio, po czym należy jeszcze raz wrócić na Heilsberg. Należy zaznaczyć, że zestrajanie powinno się odbywać przy ustawieniu potencjomierza Pot_1 na maksimum siły głosu.

Po zestrojeniu fal średnich należy przełącznik ustawić na odbiór fal długich i zestrajać już tylko przy pomocy śrub na zespołach. Na zakresie krótkofalowym nie zestrajamy cewek zupełnie polegając na dokładnym wykonaniu.

Odbiornik modelowy próbowany w lokalu redakcji dawał silny i selektywny odbiór dużej ilości stacji na wszystkich trzech zakresach.



Z. Stephan

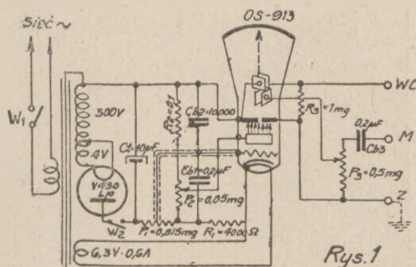
Pomiar głębokości modulacji oscyloskopem

W roku bieżącym dużo miejsca poświęcone było na łamach „Radiotechnika" sprawie oscyloskopu katodowego i jego zastosowaniu w radiotechnice. Poniżej przedstawię Sz. Czytelnikom jeszcze jedno zastosowanie tej wszechstronnej lampy, — obchodzić ono będzie w pierwszym rzędzie amatorów radionadawców, w szczególności fonistów. Jak już sam tytuł wskazuje, chodzić tu będzie o bezpośredni i równoczesny sprawdzian modulacji. Nie trzeba rozwodzić się nad tym, jak wielkie usługi oddaje ten przyrząd nadawcy, a jednak mało jest on w Polsce rozpowszechniony. Artykuł ten, będzie miał na celu zaznajomienie szerokiego koła czytelników z tym urządzeniem.

Zacznę od samej lampy oscyloskopowej, która jest istotną częścią układu *(rys. 1)*. Dla użytku amatorskiego nadają się tu szczególnie dwa typy, jeden europejski *„DG 7—1"* o średnicy ekranu *7 cm*, drugi amerykański *„913"* z ekranem calowym. Załączone wartości elektryczne dotyczą lampy *„913"*. Wielkość ekranu, w tym wypadku nie jest istotną, gdyż chodzi tu jedynie o kontrolę modulacji, która zarówno dla jednej jak i drugiej lampy dla amatora jest wystarczającą.

Ponieważ opis działania lampy oscylografowej podany był już w numerze trzecim „Radiotechnika" z roku bieżącego, ograniczę się w tym miejscu jedynie do naszkicowania ważniejszych zjawisk w niej zachodzących.

Z katody, podgrzewanej przy pomocy żarzącego się włókna, wydobywają się ujemne ładunki elektryczne, — elektrony. Pomiędzy katodą, a pierwszą anodą znajduje się elektroda *Wehnelta*, spełniająca rolę siatki zwykłej lampy katodowej. Zmieniając więc ładunek tej elektrody, zmieniamy tym samym strumień elektronów, dażący do anod. Część jego kończy się na anodzie pierwszej, reszta biegnie do anody drugiej, — będącej pod znacznie wyższym napięciem dodatnim. Wskutek różnicy potencjałów na obu anodach, wytwarzają się linie ekwipolencjalne pola elektrycznego, spełniające tu rolę jakby soczewki, skupiającej i koncentrującej rozbieżnie biegnące elektrony na fluryzującym ekranie w końcu lampy. Jednak nie wszystkie elektrony dostają się do ekranu, biegnie tam, tylko ta wiązka, która zdoła przedostać się przez maleńki otwór w anodzie. Zmieniając napięcie jednej anody (w tym wypadku pierwszej) względem drugiej, zmieniamy charakter pola elektrycznego, a tym samym regulujemy ostrość punktu świetlnego.



Rys. 1

Dla poruszania tego punktu po powierzchni ekranu stosuje się zazwyczaj, w tym wypadku, dwa niezależne, zmienne pola elektryczne, wytwarzane przez dwie pary, wzajemnie do siebie prostopadłych, płytek. Płytki te umieszczone są pomiędzy anodą drugą a ekranem. W lampie *„913"*, która nawiasem mówiąc jest metalowa (ochrona przed obcymi polami elektrycznymi, a nawet dzięki zastosowaniu żelaza, i magnetycznymi), anoda *2* połączona jest z jedną płytką każdej pary.

Przejdźmy teraz do schematu ideowego *(rys. 1)*. Transformator *Trs* wraz z lampą prostowniczą *Lp* dostarcza napięcia pulsującego. Oprócz tego z uzwojenia żarzenia podgrzewana jest katoda lampy *Os*.

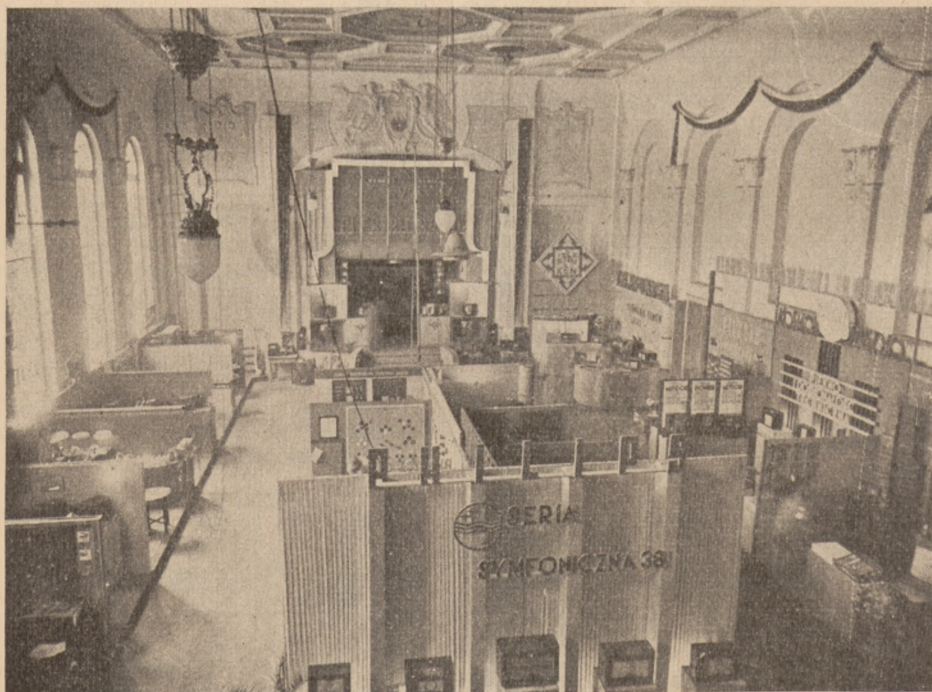
(D. c. n.).

Ogólnopolska Wystawa Radiowa w Bydgoszczy

W dniu 30 października została otwarta ogólnopolska Wystawa Radiowa w Bydgoszczy. Wystawa mieści się w lokalu „Strzelnicy" przy ul. Toruńskiej. Ponieważ zadaniem Wystawy była przede wszystkim propaganda radiofonizacji naszego kraju, firmy zademonstrowały przeważnie gotowe odbiorniki. Ogólnie biorąc, tak zresztą jak i na zagranicznych wystawach radiowych, króluje superheterodyna w różnych odmianach.

popularną superheterodynę „Pionier" odznaczającą się specjalną konstrukcją. Odbiornik ten nie posiada chassis, a wszystkie części są przymocowane wprost do bakelitowej skrzynki. Regulacja za pomocą dwu gałek, skala umieszczona pochyło. Superheterodyna „Matador" również f-my „Kosmos" jest luksusowym odbiornikiem 5-lampowym, z cichym strojeniem za pomocą „Magicznego Oka".

Krajowe Towarzystwo „Telefunken" wy-



Jako typ popularny ustalił się dwulampowy odbiornik na pentodach. Na załączonej fotografii widać Serję Symfoniczną 38 odbiorników „Philipsa"; zaczynając od modelu 109, który jest wspomnianą wyżej dwójką, następnie popularna superheterodyna 4-38, superheterodyna 6-38 z oscylograficznym wskaźnikiem dostrojenia i duże superheterodyny 7-38 i 8-38, w których zastosowano tzw. monoster umożliwiający bardzo łatwe i precyzyjne dostrojenie, głośnik z „rozsiewaczem dźwięków", korektor modulacyji i regulowaną selektywność.

„Kosmos-Radio" demonstruje popularny odbiornik „Meteor" na lampach „Valvo",

stawia przede wszystkim superheterodyny: „Fenomen" typ popularny, „Symhponic" z automatycznym wyrównaniem fadingów, płynną regulacją siły głosu i barwy dźwięku; „Stradivari" posiadający elektronowy wskaźnik optyczny (magiczne oko) i zawór przeciwinterferencyjny dla 9 kilocykli, oraz superheterodynę „De Luxe". Jest to odbiornik luksusowy posiadający prócz wszystkich zalet poprzednich odbiorników, 2 lampy głośnikowe w układzie przeciwsobnym, 2 głośniki, które wzajemnie się dopełniają dając naturalne, pełne brzmienie audycji.

Dla wsi „Telefunken" produkuje oszczęd-

ny w użyciu odbiornik bateryjny „Wiarus" na nowoczesnych 2 v. lampach.

Państwowe Zakłady Tele-Radiotechniczne i firma „Elektrit" z Wilna zamykają wyliczenie wytwórni produkujących gotowe odbiorniki.

Z wytwórni części radiowych należy wymienić Polskie Zakłady „Always", na efektownym stoisku widzimy nowe adaptery gramofonowe w dużych szafkach z miejscem na płyty gramofonowe, opory różnych typów, kondensatory, potencjomierze itp.

Równie efektownie przedstawia się stoisko Polskich Zakładów „Croix" z transformatorami sieciowymi i międzylampowymi, dławikami m. cz., skalami i agregatami kondensatorów przeciwgongowych.

Lampy radiowe demonstruje Zjednoczona Fabryka Żarówek „Tungsram".

Bydgoski Klub Krótkofalowców uruchomił na Wystawie urządzenia krótkofalowe nadawcze i odbiorcze.

Wojsko wystawiło polową stację nadawczo-odbiorczą, umieszczoną na dwóch wózkach dwukołowych.

Polskie Radio zainstalowało na Wystawie studio nadawcze, skąd nadawane są audycje regionalne przez rozgłośnię pomorską w Toruniu. Bezpośrednie zetknięcie się publiczności ze studiem jest doskonałą propagandą radiofonii.

Na dużym stoisku Poczty widzimy aparaty do automatycznego nadawania telegraficznego drogą radiową, model masztu radiostacji nadawczej i odbiorniki transatlantyckie. Prócz tego są również eksponaty nie związane bezpośrednio z radiem, jak aparaty telefoniczne, łącznica automatyczna, zegarynka itd.

Organizacja Wystawy bardzo dobra, wiele zniżek i udogodnień dla przyjezdnych sprawiły, że Wystawę zwiedzały tłumy publiczności.

Wystawa dała przejrzysty obraz obecnej produkcji radiowej w Polsce i dobrze przysłużyła się radiofonii.

SPROSTOWANIA

W Nr 9 w opisie „Trzyzakresowej dwójki na prąd zmienny, o dużej wydajności", opuszczono w spisie części wartość oporu *R*, która winna być 0,02 mg 1 W.

W Nr 10 w opisie „Jednolampowego wzmacniacza bateryjnego" opuszczono wartość oporu *R*, która winna wynosić 500 omów 3 W.

PORADY TECHNICZNE

WARUNKI UDZIELANIA PORAD

1) Redakcja będzie udzielać porad technicznych BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie obowiązuje opłata w wysokości 25 gr. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy (25 gr.) na odpowiedź niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze „Radiotechnika". Listy nieodpowiadające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we czwartki od godziny 18.00 — 19.00. Okazanie właściwego kuponu obowiązujące. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. p. będzie pobierana opłata.

3) Do poradni „Radiotechnika" należy adresować:

„Radiotechnik", Warszawa, ulica Złota 32, m. 3.
Porady Techniczne.

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielania odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę, po potrąceniu porta. Odpowiedzi na porady listowne udzielane są w terminie dwutygodniowym.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADIOTECHNIK Nr. 11	RADIOTECHNIK Nr. 1	RADIOTECHNIK Nr. 11	RADIOTECHNIK Nr. 11
KUPON A	KUPON B	KUPON C	KUPON D
na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania
Ważny do 25/X 1937	Ważny do 2/XII 1937	Ważny do 9/XII 1937	Ważny do 16/XII 1937

PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalne 2 zł. 70 gr.; półroczna 5 zł., roczna 9 zł. *Za pobraniem pocztowym miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa, ulica Złota 32, m. 3. Pojedyńczy numer — 1 zł., z przesyłką — 1 zł. 20 gr.

OGŁOSZENIA. Ceny ogłoszeń na zapytanie.

Naczelny Redaktor przyjmuje w czwartki od godz. 18 — 19.

Redakcja zastrzega sobie prawo robienia poprawek w rękopisach.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny: **Inż. Karol Witkowski**

Wydawca: **Mieczysław Kuczyński**

Zakł. Graf. „Drukprasa" Sp. z ogr. odp. N.-Świat 54, tel. 615-56 i 242-40.